Diagnostic Imaging Services and Systems

An Overview

Canada

88-05093/

REPORT OF THE SUBCOMMITTEE
ON INSTITUTIONAL PROGRAM GUIDELINES

GUIDELINES FOR ESTABLISHING STANDARDS
FOR SPECIAL SERVICES IN HOSPITALS

DIAGNOSTIC IMAGING SERVICES AND SYSTEMS:

AN OVERVIEW

Health Services Directorate
Health Services and Promotion Branch

Published by the authority of the
Minister of National Health and Welfare
1986

Également disponible en français sous le titre
"Services et systèmes de visualisation
diagnostique : vue d'ensemble"

NOTE

The information contained in these guidelines is considered current as of June 1986; however, since many aspects of health care and health technology are constantly changing, we welcome any suggested amendments. Information on new developments or related issues should be directed to:

The Secretariat
Subcommittee on Institutional
Program Guidelines
Health Services Directorate
Health Services and Promotion Branch
Department of National Health and
Welfare
Ottawa, Ontario
K1A 1B4

Further copies of these guidelines in either of the official languages can be obtained from the above address.

Reprint 1988

©Minister of Supply and Services Canada 1988
Cat. No. H39-25/1986E
ISBN 0-662-15241-7

TABLE OF CONTENTS

		PAGE
PREFACE		v
LIST OF PARTICIPANTS		ix
PREAMBLE		1
GUIDELINES		
1.	Patient Load	5
2.	Bed Requirements	9
3.	Recommended Distribution of Units	9
4.	Administrative Policy, Procedures and Control	10
5.	Staff Establishment and Coverage	16
6.	Staff Training and Qualifications	16
7.	Specific Supporting Departments and Services	17
8.	Space Allocation, Utilization and Special Desing Features	18
9.	Equipment	18
10.	Relations with Other Departments	19
11.	Unit Performance Evaluation	19
12.	Summary	20
NOTES		21
ANNEXES		
ANNEX A	Definitions and Descriptions of Imaging Modalities	25

PAGE

ANNEX B The Development and Use of Algorithms 35

ANNEX C General Policy Considerations 38

ANNEX D List of Guidelines for Institutional Programs 43

PREFACE

Technological advancement and changes in the delivery of health care services have led to the need for guidelines to assist in planning and implementing institutional programs and services. The guidelines that follow represent one of a series of publications produced under the direction of the Subcommittee on Institutional Program Guidelines. They provide a consistent definition of requirements for a number of special care units, services and programs in health institutions (hereafter in the introduction referred to as services).

In general, guidelines are based on information, knowledge, experience, research and expert opinion from health professionals and organizations throughout Canada. Additional material is also obtained from national and international health organizations and from other experts knowledgeable in the subject matter. This method allows many Canadians from across the country to contribute to the guidelines and to arrive at a consensus on the suggested approach.

Background

Under the direction of the Federal/Provincial Advisory Committee on Institutional and Medical Services, the guidelines program has been in operation since 1972. A standing subcommittee of the Advisory Committee, the Subcommittee on Institutional Program Guidelines, composed of federal/provincial government and professional representatives, coordinates the development of the guidelines commissioned by the Advisory Committee.

The guidelines (1) are produced by expert working groups of health professionals some of whom are

1. A complete list of Institutional Program Guidelines appears in Annex D.

government representatives. The final draft is reviewed and recommended by the Subcommittee for approval by the Advisory Committee.

Purpose

The purpose of the guidelines is to provide a comprehensive definition of requirements for services in health institutions. While a consensus of expert knowledge and experience is reflected in the guidelines, they should not be regarded as rigid standards. Provincial health authorities may modify the application of guidelines to suit their needs.

Where development of a service is being contemplated, we believe the guidelines will be of help in determining the need for such a service either locally or regionally or in some cases provincially or interprovincially.

Established services may take advantage of the guidelines in screening deficiencies and solving problems without the need to develop new services. Where a service already exists the guidelines will help:

- to identify problems related to administration, personnel, equipment and facilities;

- to determine necessary remedial action;

- to set priorities for corrective measures on the basis of clinical need, funding and the degree to which the service is deficient.

Future

The dramatic increase in the number of intensive and special care services in health institutions has given rise to the need for additional facilities, specialized equipment and highly-trained personnel. At the same time, new approaches to patient care have evolved in a manner that emphasizes the need for a continuum of care in which admission to an institu-

tion is only one aspect of total care. Therefore, linkages along the health care continuum ranging from illness prevention to chronic care must be identified. As new treatments and procedures are put into practice, there will be a continuing need for guidelines to assist those involved in the planning and operation of institutional services.

Revision

Due to the rapidly changing nature of health care delivery, guidelines will need updating and revision. The Subcommittee on Institutional Program Guidelines plans and oversees these revisions.

LIST OF PARTICIPANTS

The membership of the Subcommittee on Institutional Programs Guidelines, responsible for the preparation of the new and updated Guidelines, is as follows:

Donald F. Moffatt, Chairman
Director
Institutional and Professional Services Division
Health Services Directorate
Health Services and Promotion Branch
Department of National Health and Welfare
OTTAWA, Ontario

William M. Allwood
Assistant Deputy Minister
Insured Services
Department of Health
FREDERICTON, New Brunswick

Derek J. Beckley
Director
Program Planning Branch
Hospital Services
Alberta Hospitals and Medical Care
EDMONTON, Alberta

Primrose Bishop
Nursing Consultant
Hospital Services Division
Department of Health
ST. JOHN'S, Newfoundland

Dr. Gordon A. Judge
Vice-President, Professional Services
Toronto Western Hospital
TORONTO, Ontario

Phyllis MacDonald
Standards Officer
Urban Health Facilities Division
Manitoba Health Services Commission
WINNIPEG, Manitoba

Dr. J. Martin
Director, Professional Services
Centre hospitalier régional de Lanaudière
JOLIETTE, Québec

David L. Martin
Consultant in Health Administration
Institutional and Professional Services Division
Health Services Directorate
Health Services and Promotion Branch
Department of National Health and Welfare
OTTAWA, Ontario

André Nolet
Consultant, Health Administration
Institutional and Professional Services Division
Health Services Directorate
Health Services and Promotion Branch
Department of National Health and Welfare
Ottawa, Ontario

Dr. Robert Seaver
Senior Medical Consultant
Institutional Division
Institutional Operations Branch
Ministry of Health
TORONTO, Ontario

Janet Stow
Project Manager
Institutional and Professional Services Division
Health Services Directorate
Health Services and Promotion Branch
Department of National Health and Welfare
OTTAWA, Ontario

DIAGNOSTIC IMAGING ADVISORY GROUP

The Diagnostic Imaging Advisory Group reported to the Subcomittee on Institutional Program Guidelines, and was responsible for the oversight of all diagnostic imaging service guidelines, as well as providing advice to the Subcommittee on matters related to diagnostic imaging services. Its membership included experts in all fields of diagnostic imaging together with experts from other specialty areas concerned. The membership of the Diagnostic Imaging Advisory Group was as follows:

David L. Martin (Chairman)
Consultant in Health Technology
Institutional and Professional Services Division
Health Services Directorate
Health Services and Promotion Branch
Department of National Health and Welfare
OTTAWA, Ontario

Dr. John Aldrich
Head, Medical Physics
Cancer Treatment and Research Foundation
of Nova Scotia
HALIFAX, Nova Scotia

Dr. Michael J. Chamberlain
Chief, Nuclear Medicine
University Hospital
LONDON, Ontario

Mr. Paul Dvorak
Head, X-ray Section
Bureau of Radiation Protection and
Medical Devices
Health Protection Branch
Department of National Health and Welfare
OTTAWA, Ontario

Dr. Raziel Gershater
Chief Radiologist
North York General Hospital
WILLOWDALE, Ontario
(from January 1986)

Dr. Edward A. Lyons
Professor of Radiology, and
Director, Section of Diagnostic Ultrasound
Health Sciences Centre
WINNIPEG, Manitoba

Dr. Jack H. Walters
Professor
Obstetrics and Gynaecology
Ottawa General Hospital
OTTAWA, Ontario

Mr. Gordon Ward
General Manager
Special Programs Section
Program Planning Branch
Alberta Hospitals and Medical Care
EDMONTON, Alberta

Dr. George Wortzman
Radiologist-in-Chief
Mount Sinai Hospital
TORONTO, Ontario

Dr. Carl J. Zylak
Professor and Chairman
Department of Radiology
McMaster University
and Head of Section - Radiology
Chedoke-McMaster Hospitals
HAMILTON, Ontario
(until December 1985)

PREAMBLE

The diagnostic procedures available to the clinician, together with their applications, costs, complexities and in many cases supportive resource requirements have increased rapidly during the past decades.[1] (See Annex A for definitions). While all may contribute to the clinician's knowledge of his patient, in most cases each has tended to be developed and promoted in isolation from the others. The proponents of each modality sometimes seem to be in competition with those of others. At times, "imaging"[2] and "non-imaging" diagnostic services almost coexist, particularly with the introduction of interventional and spectroscopic or electromagnetic procedures. At other times the boundaries between them become blurred.

Many papers stress the "complementary" nature of diagnostic imaging modalities, possibly encouraging the clinician to order groups of diagnostic procedures and assuming that the relative contributions and limitations of each are known. There are often no indicators of the value of the information gained by each modality relative to its cost. The individual technologies for the most part have been planned, installed, staffed and organized within hospitals as entities or units isolated from each other, and at risk of competing with each other and with other hospital services for scarce resources. In times of economic restraint and general concern about "add-on" procedures, without evidence of real benefits, these factors cause friction between health care providers and with health insurance agencies.

The guidelines for the separate diagnostic imaging modalities have perpetuated the separate consideration of the modalities. This has been unfortunate, both for the clinician attempting to make decision and for the administrator or planner of diagnostic imaging services for a specific institution. This

---

1 For references, see section on "Notes", pages 21-23.

document has been compiled in part to correct this tendency to separately plan and administer the individual modalities.

The trend to establish diagnostic imaging units in isolation from each other is detrimental for the following reasons:

- Frequently, the diagnostic process requires inter-disciplinary discussions, involving both imaging and non-imaging disciplines; the separation of services will impede this process.

- The separation of diagnostic imaging units may impede the consultative process necessary to carry out the most informative, effective and shortest sequence of diagnostic procedures. Consideration should be given to the degree of invasiveness of the procedures, their interactions and whether they can be done on an out-patient basis.

- The competition for scarce resources between administratively and physically discrete units, together with the often perceived need to protect or expand staff positions, may make it difficult to encourage the effective and needed modalities, and to phase out those modalities that have become obsolete.

- The separation into individual units may also lead to needless duplication of supporting facilities such as reception, documentation, records, clerical assistance and waiting areas.

- Separation may also impede the patient's progress. Delays may be caused by uncoordinated scheduling, resulting in longer preoperative times and total inpatient stays.

Therefore, steps should be taken to promote the physical and administrative integration of diagnostic imaging services, especially for planning purposes, (without immediately physically relocating units),

on both an institutional and a regional basis. This will assist all persons who must make decisions about diagnostic imaging services, including the individual clinician, the consultant radiologist or imaging specialist and the regional or governmental planner. These decisions will include:

- which modality(ties) to use on an individual patient, and their sequence;

- how many units of each modality are required for a given region or institution, and where it/they should be placed;

- how to cope with emerging technologies;

- how costs may be contained in rational planning;

- what information and communications are necessary to establish effective regional and institutional diagnostic imaging services.

Each region and institution has unique requirements and capabilities, as to both equipment and personnel, so that no guideline document will provide definitive answers in all cases. This guideline presents a methodology for developing rational plans for diagnostic imaging services at both regional and institutional levels.

Basic to all planning efforts must be the acceptance by all parties (clinicians, imaging specialists, administrators and planners) of the concept that an integrated, interactive and cooperative organization and effort is needed to best meet their requirements. Economic restraints alone make this imperative.

In this document, for discussion purposes, a region may be considered to contain 400 000 to 1 million persons, recognizing that in some cases this may encompass all of or more than one province, that in some instances more than one major teaching centre may exist within one region, and that public and

private facilities outside of hospitals must be taken into account.

This report has been compiled to promote an integrated approach to the planning, organization and operation of diagnostic imaging services. Special emphasis has also been placed on the need for effective unit evaluation and quality assurance mechanisms, and the development of institution-specific diagnostic procedure sequences or algorithms. It should be read in conjunction with the guideline documents on individual modalities.

GUIDELINES

1. PATIENT LOAD

Four steps are required to determine the patient volume for each imaging modality, and hence the need for services, units and equipment:

- study the patient population distribution;
- compile a medical problem profile;
- determine the program for each health care institution;
- compile diagnostic algorithms specific to each institution (which will, however, also reflect inter-institution referrals of patients to more specialized services).

1.1 Patient Population Distribution

Patient population distribution is an essential baseline for the specific regional plan. This should categorize the population by:

- age, geographic and occupational distribution, considering seasonal variations (e.g. vacation and tourist areas);
- numbers of inpatients, hospital-based outpatients and private outpatients cared for in and outside the region;
- locations of major teaching centres (in or out of the region).

Planners should attempt to predict major shifts in any of these categories which may cause marked changes in the needs for diagnostic imaging services.

1.2 Medical Problem Profile

This is intended to further specify the needs of the patient population by identifying the most prevalent medical problems. (For instance, young females of child-bearing age require vastly different services from elderly persons; other unique conditions may be endemic to the local population).

Determining the medical problem profile assists in identifying the clinical specialties and equipment needed. These may be further defined in the next step.

1.3 Health Care Institution Programs

As there is usually more than one hospital in a region servicing its population, and as many patients receive ambulatory services from private clinics or leave the area for treatment elsewhere, it is crucial to determine the current and projected program for each institution or service in the region. This will dictate the clinical specialties needed and, in turn, the types and numbers of diagnostic imaging machines required.

For example, the patients cared for by a community-based medical facility, without obstetric or advanced pediatric facilities, would be those suffering from myocardial infarcts, strokes, pneumonias, cancer or other general medical diseases. General internal medicine and surgery services would be supplemented with cardiologists, neurological consulting services and rehabilitation and geriatric specialists. The diagnostic imaging modalities might be restricted to general x-ray and relatively small nuclear medicine and ultra-sound services.

The designation of hospital programs is important for interpreting general guidelines regarding the number of machines necessary for given patient populations. The ratios referred to in other guidelines need to be amended when specific high or low-demand clinical patient groups are present, or where

specialized training and research are undertaken. For instance, a large hospital having no cardiovascular or oncology services will have relatively few demands for nuclear medicine services, when compared to another institution of similar size providing these services. The regional referral patterns must be considered at this stage and at those which follow.

Finally, within the institution and its specific clinical program, diagnostic algorithms must be considered when assessing the use and capability of each diagnostic imaging modality.

1.4 Diagnostic Algorithms

Diagnostic algorithms are documented decision steps or procedure sequences for assumed presenting conditions. (They are discussed more fully in section 4 and in Annex B.) In the context of the planning and clinical processes, they can demonstrate the diagnostic capabilities of each institution - identifying its strengths and weaknesses, and help to set priorities for future acquisitions or changes. This analysis can form the basis of planning discussions between imaging specialists, clinicians and administrators of individual hospitals.

The defining of these algorithms should be a cooperative process involving the specific institution's clinicians and imaging specialists. They must be redefined when significant improvements are made to individual modalities, or when capabilities are lost (e.g. upgrading of C.T. equipment, or the departure of a specially skilled imaging specialist such as an angiographer).

The companion guideline documents and other references give guidance on the workloads which may be assumed for each type of diagnostic equipment. Any institution, in cooperation with its appropriate regional or provincial planning group, should consider its regional rather than its institutional responsibility. When balancing regional needs and

machine capabilities, the institution's planners should bear in mind:

- the diagnostic requirements and capabilities of the other institutions and facilities in the region;

- the types of patients who could be transported to central facilities;

- evaluation of alternative technologies and their relative impact on patient care and on capital and operating costs;

- the feasibility of satellite, mobile or remote "slave" machines (e.g. a C.T. gantry connected by telecommunications to a central processing computer at another institution).

1.5 Emerging Technologies

When population, medical problem and hospital program profiles have been developed, and the individual institution's capabilities assessed by means of diagnostic algorithms, the less effective or the redundant procedures may be identified, and plans made to correct the situation. At this point, when additional or replacement personnel or equipment acquisitions are being considered, planners should consider emerging technologies in order to avoid acquiring equipment which may soon stand idle. In some cases, a delayed decision may be in order. Currently foreseeable technologies show great promise of diverting the demands on existing equipment and services.

- Magnetic resonance imaging will make serious inroads into current workloads for computed tomography, especially for the central nervous system.

- Digital angiography should be accepted as a substitute for most film-screen angiography procedures. Other digital techniques may be introduced, some of which may include the

upgrading of existing equipment. Picture archiving and communications systems should be included in the design and planning considerations.

- Positron emission tomography may become available in less expensive versions.

Therefore, the planning process should include an information-gathering effort to assess the foreseeable capabilities of new and evolving technologies, taking these into account before making any new acquisitions. This would be done by both institutional and regional advisory bodies (see Section 4).

2. BED REQUIREMENTS

As noted in the complementary volumes, inpatient care is not normally required for patients who are undergoing only imaging procedures. Emerging technologies tend to be less invasive. The majority of procedures may be performed on an outpatient basis. However, on-site hostel facilities may make outpatient diagnostic workups more convenient for patients from remote locations.

In order to reduce the time necessary for diagnostic investigations, particularly for inpatients, effective communication between imaging specialists and clinicians, the development of current diagnostic algorithms for the individual institution and co-operation in scheduling arrangements are needed to avoid delays. Sufficient resources should be available for ambulatory services to avoid waiting lists that are so long that clinicians are forced to admit patients for investigation.

3. RECOMMENDED DISTRIBUTION OF UNITS

The recommended distribution of units has been discussed above and in the complementary guideline documents. In order to make the most effective use of the units, they should be placed where:

- institutional programs and clinician complements suggest optimum utilization.

- the necessary support facilities, qualified professional, supervisory and technical staff for the imaging units, and the personnel and facilities needed to initiate the resulting therapies are all present.

Satellite units may be appropriate to ensure adequate accessibility, particularly for aged, handicapped, ambulatory and emergency patients, and where agreed-upon referral protocols link these units to larger centres.

Every effort should be made to stem the tendency to place major individual machines in clinical units physically and administratively outside of the central imaging unit(s) and under separate departments, recognizing that some flexibility (discussed in Section 9) may be necessary. The concept of an integrated and coordinated diagnostic imaging service should be promoted to avoid unnecessary duplication. It should incorporate the operations of all units, machines and the practices of imaging specialists and of clinicians who spend part of their time performing imaging investigations.

4. ADMINISTRATIVE POLICY, PROCEDURES AND CONTROL

While many of the details concerning policies, procedures and control are contained in the complementary volumes, an integrated overview is needed.

4.1 Policy Development

In general, for both regional and institutional planning, representative forums of clinicians (users), imaging specialists, administrators and planners are needed. For the region, the forum may be an inter-institutional coordinating group or advisory group. It would review existing services

within the region and plan for new services or units, taking into account emerging technologies, referral patterns and transportation and associated nursing costs.

For the institution, a diagnostic imaging policy, planning and review committee may report to the institution's medical advisory committee. It would:

- recommend the diagnostic imaging services most appropriate for the institution;
- define and review its algorithms;
- recommend policies; and
- review imaging services utilization.

The committee should make recommendations for the integration of existing services in the least disruptive way. Uniform requisitions and central booking, scheduling, registration and records systems also would help.

4.2 Ensuring Appropriate Utilization

One of the principle roles of the organized medical staff in general, and the imaging specialist in particular, is ensuring that the institution's imaging resources are used for this purpose:

1. Requiring prior consultation with the imaging specialist for requisitions for specific investigations.
2. Accepting requisitions only from designated physicians, or requiring mandatory consultations (e.g. from neurologists for C.T. examinations) prior to the requisition.
3. Utilization review, as part of the regular medical quality assurance program, based on a review of medical charts.

4. Education efforts by imaging specialists to inform clinicians of the appropriate uses of each modality. This may include both staff presentations and individual consultations.

Regardless of which mechanisms of consultation or triage are chosen, they require a consistent, continuous effort in order to succeed. Therefore, consideration should be given to reorganizing the provision of imaging services, by establishing the position of a consultant radiologist, reimbursed by the institution, to perform a triage or gate-keeping function, and thus to ensure appropriate utilization of existing resources. Education efforts and utilization review, which assume a number of forms, have been emphasized in recent publications of the World Health Organization[3] and the American College of Radiologists[4]. The development of diagnostic algorithms promotes these efforts.

The process of developing diagnostic algorithms by the medical staff of each institution can inform imaging specialists of the physicians' needs while also informing clinicians of the available imaging capabilities. Diagnostic algorithms have great potential for:

- improving communications by providing opportunities for consultation and by informing clinicians about the capabilities of the institution's diagnostic procedures[5];

- reducing patient discomfort and risk (by using the least complex and invasive maneuvers first), and reducing delays in the diagnostic process (e.g. by ensuring that procedures are done in an order where one does not interfere with another);

- assisting clinicians in their diagnostic workup decisions;

- defining priority patients for given imaging modalities;

- identifying less effective procedures in the institution, which may be avoided for individual patients, and which may receive priority for upgrading or replacement; and

- identifying those procedures which must be done in other institutions, so that transfer planning may begin, with waiting time and patient discomfort minimized.

Diagnostic algorithms are not intended to prescribe the sequence of procedures for individual patients. Clinicians will plan the investigations to suit their patients in light of the individuality of the case and local circumstances that may limit or augment the algorithms. (Further information on algorithms appears in Annex B).

4.3 Quality Assurance

All diagnostic imaging units and services must incorporate quality assurance elements related to requisitioning, procedures, processing and interpretation in order to:

- reduce unnecessary procedures;

- optimize image quality and interpretation;

- reduce patient risk, exposure to ionizing radiation and discomfort;

- improve and maintain the timeliness and rapid turn-around time, from requisition to reporting; and

- conserve resources.

Recent publications will be of assistance to the imaging specialist and to the hospital in developing a quality assurance program[6].

Amongst the elements of such a program, one must consider:

(a) The organization of the unit, incorporating quality assurance into procedure manuals and staffing decisions.

(b) Equipment purchasing decisions: the requirements for frequent calibration and maintenance may render equipment unsuitable for hospitals without the immediate availability of the required trained personnel.

(c) The availability of appropriate support services, such as radiology information management systems, to expedite the procedures and reporting.

(d) The establishment of specific operation, inspection and maintenance procedures.

(e) Quality control of imaging taking and processing procedures.

The department's quality assurance program should be integrated with the institution's utilization review and quality assurance programs and with the technical expertise available from manufacturers, consultant medical physicists and provincial radiation inspectors.

The director of the imaging department assumes primary responsibility for quality control. While the experienced imaging specialist might be capable of interpreting poor quality images, usually accuracy and degree of certainty decrease. Also, the image is part of the patient's record, and as such should be of a good quality.

An interdisciplinary team effort is necessary, including:

The Technologist

The person most closely involved in the quality assurance program should be the technologist who routinely uses the machine and is most familiar with

its operation. He/she continuously monitors the performance of all equipment and the technical quality of images produced. If the technologist feels that the technical quality of the images is not satifactory he/she should seek a solution to the problem and assistance if necessary without delay.

The Imaging Specialist

The imaging specialist sees every film which is produced in the unit and should demand the highest image quality in order to facilitate interpretation. As part of the quality assurance program, he/she communicates to the technologist any dissatisfaction with image quality, whether this be due to positioning or to other technical factors. This feedback is essential in order to obtain images of the highest quality. The imaging specialist also takes part in those aspects of the quality assurance program which address professional performance.

Quality Control Technologist and/or Medical Physicist

The optimization of image quality requires the periodic use of specialized tests and equipment to measure radiation and assess image quality parameters. This work should be done by personnel especially trained in radiation dosimetry and image evaluation. In larger institutions a quality control technologist or a medical physicist assumes some of these responsibilities. For smaller centres, such specialists may be available on a consulting basis when help is required for solving subtle problems or optimizing system operation.

Provincial Radiation Inspectors

These persons are trained in the monitoring of radiation exposure and to a lesser extent equipment performance assessment. In general the time between inspectors' visits is too great for their inspection to serve as the only mechanism monitoring radiation exposure or equipment performance.

5. STAFF ESTABLISHMENT AND COVERAGE

Many of the details concerning staff establishment and coverage appear in the complementary volumes.

A number of points concerning the diagnostic imaging system can be added:

- the need for coordination amongst the regional and institutional units and services will require the recognition of spokespersons for the imaging services;

- particular attention should be given to providing all diagnostic imaging units in the institution and region with adequate technical support services (medical physicists, biomedical engineers and maintenance and repair technicians). It may be preferable for a central organization to deliver these services to all imaging units in the region;

- smaller institutions in the region have added requirements for clinical supervision and technical support services;

- allowance must be made in the institution's (or region's) staffing program for an effective quality assurance program (in all imaging units).

6. STAFF TRAINING AND QUALIFICATIONS

Readers are again referred to the complementary guideline documents regarding specific qualifications.

Of general concern to all imaging services are the following:

- With the heightened public awareness of the dangers of radiation, all imaging specialists should know about the biological effects of various modalities and how these may be minimized while retaining essential image quality.

- Opportunities must be provided for updating and continuing education for all clinical and technical personnel. This is particularly true of the smaller institution but planning will be necessary to obtain or provide relief staffing to facilitate course attendance.

- As new contrast agents and invasive radiology services are developed, staffing must include appropriate patient management and post-procedure surveillance, both of which may suggest the need for one or more registered nurses in the imaging unit.

The hospital's responsibility to review the credentials of the imaging specialist is crucial to the effective and efficient operation of the imaging unit.

Imaging specialists should possess specialty certification in the field of interest. Where such certification may be unavailable (such as in a new field of endeavour where certification does not exist, or in a subspecialty such as mammography or angiography, or where there are insufficient numbers of certified specialists) the institution's credentials review committee should carefully review the candidate's training and experience by consulting with provincial colleges of medicine or with specialists in nearby teaching facilities where appropriate.

- The director of the imaging department or unit should have demonstrated business management skills or formal training in organization and financial management. Imaging units increasingly represent large investments in both capital and operating resources, which must be well maintained and utilized.

7. SPECIFIC SUPPORTING DEPARTMENTS AND SERVICES

As noted in the complementary guideline documents, the support services required by the imaging modalities vary with each modality being addressed, and

may include anaesthesia and pharmacy as well as clinical engineering, medical physics and pathology.

With the increasing use of computer circuitry and controls, building engineering support services become increasingly important.

With the transport of patients or equipment between different locations, transport services and supportive accompanying personnel for patients are also necessary.

8. SPACE ALLOCATION, UTILIZATION AND SPECIAL DESIGN FEATURES[7]

Centralization within institutional facilities of diagnostic imaging services should be considered wherever possible as it promotes cost savings through the sharing of support facilities and services (e.g. scheduling, reception, patient waiting, documentation, viewing rooms, clerical functions, image storage and retrieval, reporting), as well as facilitating the interactive diagnostic process.

With increasing emphasis being given to ambulatory services, consideration should be given to accessibility for the public (especially the handicapped) and to sufficient patient change and recovery facilities, rational traffic patterns and unambiguous directional signs. (Detailed considerations appear in the complementary guideline documents).

9. EQUIPMENT

While equipment decisions will be made for each modality separately, the more complex equipment should be centralized. In exceptional cases, less complex, portable or mobile machines may be used away from the central unit. For instance, a mobile ultrasound machine may be used by appropriately trained physicians in obstetrical labour units for the evaluation of patients with vaginal bleeding in labour. Similarly simple or mobile equipment,

possibly supplemented by telecommunications facilities, may suffice for the needs of a smaller institution. These decisions should be subject to the consensus of an interdisciplinary, regional advisory group.

10. RELATIONS WITH OTHER DEPARTMENTS

Security requirements will increase with the growing concentrations of expensive equipment. Also, the privacy and isolation needs of patients, access to elevators, outpatient facilities, ambulance ramps, the emergency suite, the surgical suite and oncology facility are important.

The relationships between imaging units within each region will also become important as satellite units become more dependent upon teaching facilities.

11. UNIT PERFORMANCE EVALUATION

Increasing emphasis is being placed on accountability for cost control, unit effectiveness and efficiency, and contribution to the overall goals of the institution. Some aspects of this have been referred to earlier, such as:

- ensuring the efficacious and appropriate utilization of the unit's services;
- quality assurance of its images and services;
- appropriate preparation and continuing education of unit staff (including performance evaluation of staff members);
- the management skills of the imaging specialists responsible for the unit.

The trends in workloads of satellite imaging units should be reviewed. If workloads fall, consideration must be given to discontinuing those services and either substituting other procedures or centralizing the remaining procedures.

Teaching and research units must be prepared, with sufficient resources and funding, to assess specific technologies for their efficacy, potential contributions, relative or incremental costs and benefits and social and organizational considerations. These assessments may be performed in response to provincial or national interests. Special consultants such as epidemiologists, experts in evaluation and cost analysts will be needed in addition to the normal array of professional, scientific and technical personnel.

(The corresponding section of the Computed Tomography Guideline lists factors affecting that modality.)

12. SUMMARY

The needs of the patients, clinicians and communities will best be served by an integrated, region-based diagnostic imaging service. This will include a coordination or advisory forum to review plans for the service. The analyses necessary will include population, medical problem and institution program profiles.

Within individual institutions, a diagnostic imaging policy advisory committee, under the aegis of the Medical Advisory Committee, should review diagnostic imaging service needs, based on diagnostic algorithms specific to the institution and utilization data.

Specific attention must be given to the needs of satellite units for both equipment and supervisory and supportive services. The use of mobile equipment and telecommunications may be of particular benefit.

Other considerations include the needs for quality assurance mechanisms, continuing education, the administrative and physical centralization of imaging facilities, sharing of administrative and support services and unit and technology performance evaluation.

NOTES

1. See guidelines for special services in hospitals:

   - Cardiovascular Services
   - Computed Tomography
   - Diagnostic Ultrasound
   - Nuclear Medicine
   - Magnetic Resonance Imaging

   Published by the Health Services Directorate, Health Services and Promotion Branch, Department of National Health and Welfare, Ottawa, Canada.

2. "Imaging" in this report will be taken to mean the derivation of diagnostic patient information in the form of an image which has at least some anatomical representation of the patient. (Other "images" could be graphic, such as electrocardiograms.) "Imaging specialists" will be used to represent the various medical specialists or subspecialists involved in the production and interpretation of medical images, including radiologists, ultrasonologists, nuclear medicine physicians, physicians specializing in echocardiography or mammography and others similarly involved.

3. World Health Organization: "A Rational Approach to Radiodiagnostic Investigations", WHO Technical Report Series 698, Geneva, 1983.

4. American College of Radiologists, Statement of the Board of Chancellors, Chicago, July 31, 1984; and Blue Cross and Blue Shield Association, "Medical Necessity Guidelines on Diagnostic Imaging", Chicago, June 13, 1984.

   See also:

(a) Brand, Donald A., An X-ray Screening Protocol for Extremity Injuries, National Center for

Health Sciences Research, U.S. Department of Health and Human Services, DHHS Publication No. (PHS) 84-3347, Rockville, Maryland, September 1984.

(b) Palmer. P.E.S. and Cockshott, W.P., "The Appropriate Use of Diagnostic Imaging", JAMA, 252:19, November 16, 1984, p. 2753.

(c) Brown, R.F., Shaver, J.W. and Lamel, D.A., The Selection of Patients for X-ray Examinations, Bureau of Radiological Health, U.S. Department of Health, Education and Welfare, Rockville, Maryland, January 1980.

(d) Report of the Skull X-ray Referral Criteria Panel: Diagnostic Radiology Following Head Trauma, Center for Devices and Radiological Health, U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, Maryland, 1984.

(e) Report of the Chest X-ray Referral Criteria Panel, idem, 1984.

(f) World Health Organization, "Future Use of New Imaging Technologies in Developing Countries", WHO Technical Report Series 723, Geneva, 1985.

5. This could be the first step towards achieving significant improvements in the relevance of imaging services to the clinician's problems. See: Heilman, R.S., "What's Wrong with Radiology", New England Journal of Medicine, 306:8, February 25, 1982, p. 4779.

6. (a) Ontario Medical Association and Ontario Hospital Association: Guidelines for a Radiology Department: Quality Assurance and Dose Management Audit Program, 2nd Edition, Toronto, August 1984.

(b) World Health Organization: Quality Assurance in Diagnostic Radiology", Geneva, 1982.

(c) Centre for Devices and Radiological Health: Recommendations for Quality Assurance Programs for Nuclear Medicine Facilities, U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, Maryland, October 1984.

(d) Centre for Devices and Radiological Health, Quality Assurance in Diagnostic Ultrasound, U.S. Department of Health, Education and Welfare, Rockville, Maryland, October 1980.

7. For specific space requirements, readers should refer to the latest edition of the section on Medical Imaging of the Space Programming Methodologies published by the Health Services and Programs Branch, Health and Welfare Canada, Ottawa.

DEFINITIONS AND DESCRIPTIONS OF IMAGING MODALITIES[1]

1. Conventional Diagnostic X-ray Images

X-rays were put to medical use only days following their discovery by Wilhelm Roentgen in 1895, and have remained an important part of diagnostic medicine ever since. Like light, x-rays travel in straight lines and cast shadows of objects in their path. However, x-rays also have sufficient energy to penetrate the body and project shadows of internal structures onto a recording device such as a film, producing a radiograph. There is greater exposure of the film behind regions of the body through which x-rays pass easily, causing the film to be darker in those areas. Behind objects such as bone which absorb x-rays, the film is exposed minimally and appears clear. When illuminated from behind, the film image appears in black and white with shades of grey indicating the degree of x-ray penetration.

Although photographic film responds to direct x-ray exposure, it is not an efficient absorber of x-rays and is seldom used on this way. Usually the film is placed in a cassette, a lightproof case in which the film is sandwiched between two fluorescent screens. These are sheets of plastic coated with a phospher, a chemical which absorbs x-rays efficiently and produces the light which then actually exposes the film. X-ray imaging with screens and film requires far less radiation than direct film exposure. Radiographic films are developed in an automatic processor which produces a finished film in about 2 minutes.

---

1. Much of the information for this appendix has been excerpted from: Bronskill, M.J., and Yaffe, M. "Principles of Diagnostic Imaging Techniques", Modern Medicine In Canada, 37:1, January 1982, page 45, with the kind permission of the authors and publisher.

2. Fluoroscopy

Radiography is similar to still photography: a single x-ray picture is taken at one time. If the patient moves during the exposure, the image will be blurred. While for some studies, a rapid sequence of films (up to 6/sec.) may be taken, dynamic studies showing the motion of organs or contrast agents require direct viewing. For such cases, the technique of fluoroscopy is used. In this, a special electronic device called an image amplifier converts the x-ray image into a light image that is normally viewed by a television camera and displayed on a monitor for the radiologist. The image can also be stored on video tape or video disk. For fluoroscopic examinations of the heart, a cine or movie camera is often used to record the sequence of images.

Fluoroscopy with the aid of iodine or barium contrast agents makes it possible for the radiologist to view dynamic events to evaluate impediments to vascular flow or function of the gastro-intestinal tract.

3. Nuclear Medicine

Radionuclides can be introduced into the body to produce images of many different organ systems. This field, known as nuclear medicine, originated with the development, following World War II, of nuclear reactors which could make many materials radioactive. In the 1960s, a technetium-99m generator which made large quantities of this useful radionuclide widely available for medical use was developed. This radionuclide emits a gamma ray which can be readily detected outside the patient, yet has a short half-life of 6 hours, permitting relatively large amounts of radioactivity to be used with little risk to the patient. Its chemistry has been developed to the point where it can be attached to many molecules of biological interest. These labelled compounds are known as "radiopharmaceuticals". The passage of the radiopharmaceutical through the body can be monitored and localized in different studies of body function and structure.

The principal imaging device in nuclear medicine is the gamma camera. Individual gamma photons which escape from the patient are detected by the gamma camera, and an image of the distribution of radiation emitted by the organ system of interest is produced. The resultant image is somewhat similar to a conventional x-ray image because a volume in the patient is imaged on a plane. The superimposition of structures is minimized, however, because only those organs containing the radiopharmaceutical are imaged.

Nuclear medicine images have limited spatial resolution and are best applied to studies of organ or tissue function where the physiological specificity of the radiopharmaceutical can be exploited, such as in detecting metastatic well-differentiated thyroid carcinoma which shows an affinity for radioactive iodine. A computer system is often used in conjunction with a gamma camera to enable image manipulation and display as a function of time and to obtain functional numerical data from the images. The application of such computer techniques to the investigation of cardiac disease, and particularly of coronary artery disease, has proven particularly fruitful.

It allows the safe and repetitive gathering of information previously only available from invasive techniques such as cardiac catheterization and coronary angiography.

Single photon emission computed tomography (SPECT) is a recent computer-dependent development in nuclear medicine. At present it utilizes a modified standard gamma camera and the same computer system already required for cardiac and other studies such as those described above. Furthermore, existing radiopharmaceuticals are used. Images of transaxial, coronal, sagittal and oblique slices through organs can be obtained. In the short term SPECT increases the sensitivity of the two dimensional imaging techniques presently used in nuclear medicine, for a very small increase in

cost. In the longer term SPECT will involve specific apparatus and new radiopharmaceuticals in providing quantitative regional functional data such as cerebral blood flow and the distribution of metabolically relevant tracers.

4. Diagnostic Ultrasound

Another form of energy capable of revealing information about the interior of the body is high frequency sound, or ultrasound. Sound waves can be sent into the body and, like sonar, are reflected off the surfaces of internal organs and solid or liquid-filled structures within these organs.

The sound waves are produced by a transducer consisting of a vibrating crystal and are introduced into the body by pressing the transducer against the skin. The skin is first coated with a gel as ultrasound does not travel well in air. Sound will be reflected back from internal organs toward the transducer. As the transducer is moved the signals received from surfaces of organs as well as from within these organs are converted into an image and displayed on a TV monitor, recorded on a film or videotaped.

The image can be created by a transducer which uses either a single rotating or oscillating crystal or multiple crystals to form an image which is continually refreshed. This mode of imaging is called real time, and is particularly useful in assessing moving structures such as the heart or its valves.

Static or non-real-time images can be produced by using a single non-oscillating transducer, and manually moving it across the patient's skin. Data is collected and displayed on a monitor as a "frozen" cross-sectional image. The image does not change unless another path is made with the transducer. This technique of static scanning relies on a transducer fixed on a scanning gantry, and is most useful in large abdominal masses.

One of the features of ultrasound which makes it attractive, especially for imaging the foetus, is the absence of the ionizing radiation involved in x-ray examinations. Although there is no way to prove that diagnostic ultrasound is absolutely safe, there is to date no epidemiological evidence to the contrary.

Ultrasound has been shown to provide valuable information in studies of the following areas: neonatal brain, eyes, carotid arteries, thyroid and parathyroid, heart, pleural space, all abdominal organs and the pelvis (pregnant or otherwise).

5. Doppler Ultrasound Scanning

Doppler ultrasound is used to measure the flow of blood in veins or arteries. Ultrasound waves of a known frequency enter the body, and, when they encounter flowing blood, the frequency is changed proportional to the speed of blood flow. The frequency is increased if blood flows toward the transducer and decreased if it moves away.

The resultant frequency shift is heard on a speaker, displayed on a strip chart recorder or on a TV monitor, analysed by a frequency spectrum anaylser, color-coded, or combined with cross-sectional images of the vessel to give both anatomical and physiological data. (Duplex scanning)

6. Conventional X-ray Tomography

Since x-rays must pass through the entire body to reach the cassette, invariably organs, vessels and bones cast shadows on top of each other making the radiograph difficult to interpret. Tomography is a technique that involves moving both the x-ray tube and the cassette during the exposure in such a way that the image is blurred for all tissue being imaged except for one thin slice within the patient. Thus, the name tomography comes from the Greek word "tomos", meaning slice. The tomographic technique is useful because it isolates the region of the body

(e.g., the kidney or the inner ear) from overlying or underlying structures. Tomographic equipment always has the appearance of a carnival ride because of the swift and sometimes apparently erratic motions of the x-ray tube during the exposure.

7. Computed Tomography (X-ray)

Computed tomography (CT) is a powerful technique which has had a major impact on diagnostic radiology by producing images of cross-sectional slices of the body. CT differs from conventional tomography in that only the slice being imaged is significantly irradiated by x-rays. A motorized table moves the patient into the hole in a doughnut-shaped machine called the gantry. The gantry contains an x-ray tube and, instead of a film-screen cassette, from 40 to 2000 electronic x-ray detectors. The x-ray tube and detectors are arranged opposite one another so that the detectors measure the x-rays tansmitted through different paths in the patient.

The detectors produce an electrical signal which is digitized and stored in the memory of a fast digital computer.

A CT scan consists of a set of motions of the x-ray tube and/or detectors during which several hundred thousand transmission measurements are made at different directions through the section of the body. The patient is not aware of this motion since the moving parts are all housed inside the casing of the gantry.

The computer takes these measurements and performs a mathematical operation, called reconstruction, at high speed to produce the CT image in the form of a set of numbers. To form a visible image, these numbers are represented as various shades of grey or as various colours on a television monitor. CT images can be presented in transverse, sagittal or coronal planes merely by manipulating data in the computer.

CT is useful as a diagnostic tool because: 1) it is sensitive to small changes in tissue properties and contours, and can often localize disease at an early stage; 2) it is essentially non-invasive, is not complex and involves little or no discomfort. It is therefore much safer and far more acceptable to the patient than those techniques it has largely replaced.

8. Positron Emission Tomography

Positron emission tomography (PET) is a means of quantifying and mapping out the distribution of physiological and biochemical processes in the body as a result of labelling physiologically important molecules with positron emitting radionuclides. The process depends upon the ability to generate the radionuclides, to incorporate them into particular molecules, to introduce them into the body and then to detect, locate and measure them within the body.

Generation of the positron emitting radionuclides usually requires a cyclotron. Synthesis of the radiolabelled compounds is done in an adjacent radiochemical laboratory. As the commonly used radionuclides Carbon 11, Nitrogen 13, Oxygen 15 and Fluorine 18 all have very short half-lives, the cyclotron and radiochemical laboratory must be physically close to one another and to the diagnostic facility.

Positron emission is a particular form of radioactive decay which makes it possible to locate the origin of a radioactive event and hence the locations of the carrier molecule within the body with a precision not possible with conventional nuclear medicine techniques. A ring of detectors surrounding the body is necessary for PET; such positron cameras are more complex and more expensive than standard gamma cameras. Construction of tomographic images of positron distribution requires computer techniques similar to those used in x-ray conmputerized tomography. Computer techniques are also required to

make quantitative measurements on the amount of carrier substances present.

The ability to carry out PET has so far been confined to a few large university centres because of the complexity of the necessary hardware and the team of skilled professionals needed to operate it. PET is a powerful research tool and has so far been used as such with particular applications in the brain and heart, but its potential is not limited to these organs. No routine clinical applications of PET exist at present and the considerations mentioned above are likely to limit its spread.

9. Digital Radiography and Angiography

CT imaging represented a major departure from conventional radiological techniques by producing pictures in the form of a matrix of numbers - i.e., digital images. This made possible a variety of image processing operations which were impossible or extremely difficult with film images. Quantitative information can be extracted from digital images by simple operations at the operator's console. The contrast can be easily varied by turning a dial, and the image can be transmitted from one location to another over cables or telephone wires and displayed instantly. This has facilitated teaching and consultation.

The concepts of digital imaging are now being applied to conventional radiography and fluoroscopy where a device to digitize the image and a computer to store and display it have been added to the standard equipment. One example is digital angiography. Here, a fluoroscopic image is digitized and stored before the injection of contrast material into a blood vessel. The reversal of this image is used as the mask. The contrast agent is then injected and a second digital image is produced. When the mask image is subtracted from the second image (easily done with a computer), and logarithmic enhancement applied, a different image results and it depicts only

the vessels containing contrast without the distracting anatomy surrounding and overlying them.

This type of subtraction angiography is so sensitive that images of arterial circulation may be made following intravenous injection of contrast, introduced by placing a catheter in a vein (e.g. the vena cava).

10. Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Nuclear Magnetic Resonance (NMR)is an analytical technique which has been used in chemistry and physics for many years. It has only recently been applied to imaging the human body where important atoms in the body exhibit the phenomenon of NMR, such as hydrogen, phosphorus-31 and sodium-23.

If one considers the simplest atom, hydrogen, where the nucleus is a proton, in a magnetic field the nuclei will assume positions aligned with and against the magnetic field. There will be a slight excess of nuclei which align in the direction of the magnetic field, something like one in a million.

The two alignments have different energy status. By using the correct excitation energy (normally of radio frequency) it is possible to excite spins from one state to the other. For whole body imaging using NMR, called Magnetic Resonance Imaging (MRI), the patient lies in a very large magnet and the nuclei are investigated by the appropriate use of magnetic field gradients and radiofrequency pulses. The signals which are received back from the nuclei as they gain equilibrium can give information on the number of nuclei as well as the environment in which the nuclei are situated. It is possible to construct a tomographic image in much the same way as is done in x-ray computed tomography.

MRI has some advantages over other imaging techniques in that no ionizing radiation is used, nor is there any interference from bone or air in the body. The technique appears to be appropriate in

many areas of the body, especially so in the head, neck and spine.

11. Thermography

The preceding techniques involve the observation of the result when some external form of energy is applied to the body (x-rays or sound) or distributed within the body (gamma-emitting radionuclides). Thermography makes use of the fact that the body gives off energy of its own in the form of infrared or heat rays. A thermography machine is a camera with a special detector for the infrared rays given off by the body. The pattern of heat emission can be related to the flow of blood in the body underneath the skin. While of limited value, thermography may be useful for revealing neoplastic disease associated with abnormal distributions of blood flow, as well as other diseases in which the normal patterns of heat emission are disturbed.

12. Diaphanography (Transillumination)

Commercial devices that allow imaging of the breast by transmitted visible and infrared light have been introduced. By measurement of the absolute transmission of the light and/or the ratio of transmission of visible and infrared components, an image is produced which in some cases can be used to indicate presence of disease. Although this modality is free from hazard, its sensitivity and specificity at present are not considered sufficient for it to be used as a screening technique and its spatial resolution is poor. Further development and controlled studies of performance of this modality are required before it can be recommended for screening or diagnosis.

ANNEX B

THE DEVELOPMENT AND USE OF ALGORITHMS

Introduction

While wishing to investigate and manage the patient effectively and economically, yet with compassion, the contemporary clinician is faced with a bewildering array of diagnostic techniques, with apparently competing claims by their advocates and practitioners. The need for information on the strengths and capabilities of each is obvious.

It has become fashionable to talk of "diagnostic algorithms" and "decision trees". This could be viewed as an attempt to put a gloss of mystique on the natural and ordinary desire to plan a logical sequence of diagnostic procedures, doing as much or as little as necessary. However, it should be viewed as an analytical technique which can help solve the difficulties that the clinician faces.

These difficulties are particularly evident in the field of diagnostic imaging. The past twenty years have seen what seems like wave after wave of new or greatly improved technologies, each to be succeeded by the next before there is time to evaluate and assimilate it. The situation is made worse when the various diagnostic modalities are not simply directly competitive or alternative, and when a logical plan of investigation may involve components of several modalities and their intelligent, complementary use.

A more serious difficulty arises in a given clinical setting where optimal choice of diagnostic procedures, in part, depends upon the available professional, technical and equipment resources. One diagnostic device present within an institution may be "state of the art" while another, though a miracle in its day, nearing obsolescence. Similarly, the professional and technical staff may not be experienced in all modalities available. This may affect the provision of diagnostic imaging services,

including interpreting the data or images. The most logical way to investigate suspected cholecystitis in a given setting may not be the same this year as it was last year because of the acquisition of the very latest ultrasound machine or the appointment of an experienced nuclear medicine imager.

Definition and Method

Algorithms or "decision trees" graphically depict the step-by-step procedures for solving a problem. In clinical practice, they can be used to communicate information to individual clinicians by allowing them to expeditiously handle their problems with the least risk to their patients while achieving the most effective utilization of imaging methods. The algorithms can be useful as a part of the hospital's utilization review process and as an indicator of its procedures which are relatively weak. For example, for the investigation of the gall bladder, ultrasound has all but replaced cholecystography.

Algorithms should be compiled for each institution by its clinicians and imagers working together, and should address the more common and complex presenting conditions, including cardiovascular and neurological diseases, chest and abdomen conditions and obstetrical, eye and limb problems. As an example, an algorithm for any neurological problem would not include a pneumoencephalogram.

For each condition, the discussions should define the most effective sequence of diagnostic procedures in that institution, laying out in a branching format the sequence of steps, and for each step the possible results or outcomes of it. The discussions of algorithms should reflect both the optimum use of existing facilities and those state of the art technologies that should be considered for the institution in the future.

The algorithms should include "non-imaging" procedures and those performed outside the institution, including private diagnostic facilities and larger

facilities to which the patients would be sent. Where possible, procedures which might be substituted should be shown. (This may help to deal with the problems of equipment breakdown.)

Finally, the diagrams may include information on probabilities and/or mortality/complication rates (associated with the procedures). This information may be of significant help to physicians, who can interpret the general probabilities in light of the condition of their patients. The physician will then be in a better position to understand the relative merits of each choice.

While examples of algorithm diagrams could be given, they obviously would reflect only the resources available at one institution. However, examples are given in many of the references listed.

ANNEX C

GENERAL POLICY CONSIDERATIONS

Guidelines for policies and procedures for special services in hospitals were formulated after a review of provincial, national and international information.

It is hoped that the following outline will serve as a guide for the development of more comprehensive and specific policies in order to ensure the most effective and efficient delivery of patient care in these units.

I. ROLE AND OBJECTIVES

- Philosophy, role and objectives of the service
- Type of patients served
  - By diagnosis and/or severity of illness
  - Restriction of service, if any
- Services provided

II. ORGANIZATION OF SERVICE

- Governing board responsibility
- Relations with administrator and medical staff
- Service management

(i) Specific responsibilities of staff

- Medical director
- Other medical staff
- Nursing staff

- Other staff

(ii) Committees

- Membership to be defined by discipline and number
- Terms of reference to be defined
- Provision for consultation with appropriate hospital and medical staff
- Schedules for formal and ad hoc meetings

III. POLICIES FOR OPERATION OF SERVICE

1. General

- Admission authority (Identification of individual(s) who have authority to admit)
- Admission priorities by:
  - Diagnostic category
  - Clinical condition
  - Routine admission standing orders
  - Medical orders
  - Emergency admission standing orders
  - Length of stay by diagnosis
  - Infection control and isolation
  - Patient records, reports and charting
  - Handling of emergency situations including C.P.R.

- Emergency delegation of responsibility to medical, nursing and/or other staff

- Research/clinical investigation

- Palliative care, determination of death, authorization for autopsies, handling of bodies

- Referral, consultation (mandatory and other transfer, follow-up)

2. **Staff**

- Selection criteria: education, experience, interests

- Criteria for granting medical/clinical privileges

- Medical coverage/Staff coverage of service

- Delineation of student and supervisor roles including responsibility, authority and accountability

- Position descriptions

- Orientation and continuing education

- Performance evaluation

- Volunteers

3. **Patient**

- Patients' rights

- Patient identification

- Family participation

- Confidentiality

- Patient/family education
- Patient valuables, assets and belongings
- Consent for treatment
- Visiting privileges

4. **Safety**

- Safety and accident prevention
- Reporting of accidents and incidents
- Equipment maintenance and safety
- Fire and disaster plan
- Use of restraints

5. **Quality Assurance**

- Practice standards
- Continuing evaluation of effectiveness of service
- Patient status assessment on admission and discharge
- Incident reports
- Patient care review
- Infection control
- Audits: medical and nursing care, concurrent and retrospective
- Peer review
- Morbidity/mortality review
- Employee performance appraisal

- Product and equipment use and evaluation

IV. PROCEDURES

- Elective procedures
- Emergency alert system procedures
- Medical record and statistical procedures
- Policy and procedure manuals

ANNEX D

LIST OF GUIDELINES FOR INSTITUTIONAL PROGRAMS

The following guidelines have been prepared by the federal-provincial Subcommittee on Institutional Program Guidelines. These guidelines were requested by the Federal-Provincial Advisory Committee on Institutional and Medical Care Services. Some of the guidelines are updated versions of guidelines previously published by the Subcommittee.

Addiction Services
Adult Long-Term Institutional Care
Adult Psychiatric Services Provided by General Hospitals
Breast Imaging Services: Mammography
Burn Unit
Cardiovascular Services in Hospitals
Child and Adolescent Psychiatric Services Provided by General Hospitals
Child and Adolescent Services in General Hospitals
Child and Youth Long-Term Services
Computed Tomography
Day Medicine
Day Surgery Unit
Dental Care Units in Hospitals
Diabetic Day Care Unit
Diagnostic Imaging Services and Systems, An Overview
Diagnostic Ultrasound Facilities in Hospitals
Emergency Services in Hospitals
End Stage Renal Disease Program
Geriatric Day Hospitals
Geriatric Unit in a Hospital
Intensive Care Unit
Magnetic Resonance Imaging
Nuclear Medicine in Hospitals
Organ and Tissue Donation Services in Hospitals
Palliative Care Services in Hospitals
Patient Hostel Unit
Perinatal Intensive Care Units in a Perinatal Care Network

Pre-Hospital Emergency Services
Rehabilitation Medicine Unit
Respiratory Technology Service/Unit
Reuse of Disposables: An Information Report
Spinal Cord Injury Unit
Stroke Services
Vital Organ Transplant Centres

Canada

Services et systèmes de visualisation diagnostique

SOUS-COMITÉ SUR LES GUIDES RELATIFS
AUX SERVICES INSTITUTIONNELS

DIRECTIVES POUR L'ÉTABLISSEMENT
DE NORMES RÉGISSANT LES SERVICES SPÉCIAUX
DANS LES HÔPITAUX

SERVICES ET SYSTÈMES DE VISUALISATION DIAGNOSTIQUE VUE D'ENSEMBLE

Direction des services de santé
Direction générale des services et
de la promotion de la santé

Publication autorisée par le
Ministre de la Santé nationale et du
Bien-être social
1986

Also available in English under
the title "Diagnostic Imaging Services
and Systems: An Overview"

NOTE

Les renseignements contenus dans ce guide sont considérés à jour au moment de leur approbation; toutefois, comme de nombreux aspects des soins de santé et de la technologie en matière de santé changent constamment, nous apprécierons toute suggestion visant à modifier ce guide. Tout renseignement portant sur des progrès ou des questions connexes doit être adressé à :

Le Secrétariat
Sous-comité sur les guides relatifs aux services institutionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Santé et Bien-être social Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 1B4

On peut obtenir d'autres exemplaires de ce guide, dans les deux langues officielles, à l'adresse ci-dessus.

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987
N° de cat. H39-25/1986F
ISBN 0-662-94145-4

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	v
LISTE DES PARTICIPANTS	ix
PRÉAMBULE	1
NORMES	5
1. NOMBRE DE MALADES	5
1.1 Répartition des malades	5
1.2 Profil des maladies	6
1.3 Les programmes des établissements hospitaliers	6
1.4 Algorithmes de diagnostic	7
1.5 Technologies en voie d'élaboration	8
2. LITS REQUIS	10
3. RÉPARTITION DES UNITÉS	10
4. POLITIQUES, PROCÉDURES ET CONTRÔLE ADMINISTRATIFS	11
4.1 Établissement des politiques	11
4.2 Utilisation adéquate des services de visualisation	12
4.3 Contrôle de la qualité	14
5. DOTATION EN PERSONNEL ET ET CHAMP D'ACTIVITÉ	17
6. FORMATION DU PERSONNEL ET QUALIFICATIONS REQUISES	18
7. DÉPARTEMENTS ET SERVICES DE SOUTIEN PARTICULIERS	20
8. RÉPARTITION ET UTILISATION DE L'ESPACE, CARACTÉRISTIQUES SPÉCIALES DU PLAN D'AMÉNAGEMENT	20

9. APPAREILLAGE 21

10. RELATIONS AVEC LES AUTRES SERVICES ET DÉPARTEMENTS 21

11. ÉVALUATION DU RENDEMENT DE L'UNITÉ 21

12. RÉSUMÉ 23

NOTES 24

ANNEXES

ANNEXE I Définition et description des appareils de visualisation 27

1. Radiographie diagnostique classique 27
2. Fluoroscopie 28
3. Médecine nucléaire 28
4. Écho-diagnostic 30
5. L'échographie Doppler 32
6. Tomographie classique par rayons X 32
7. Tomodensitométrie (rayons X) 33
8. Tomographie par émission de positrons 34
9. Radiographie et angiographie numérisées 35
10. Tomographie par résonance magnétique nucléaire 36
11. Thermographie 37
12. Diaphanographie (Transillumination) 37

ANNEXE II Élaboration et utilisation des algorithmes 39

ANNEXE III Politiques et procédures administratives 43

ANNEXE IV Liste des guides régissant les programmes institutionnels 47

INTRODUCTION

Les progrès de la technologie et les changements apportés à la prestation des soins de santé ont rendu nécessaire la publication d'un guide visant à faciliter la planification et l'application des programmes et des services institutionnels. Le présent guide fait partie d'une série de publications élaborées sous la direction du sous-comité sur les guides relatifs aux services institutionnels. Ces guides définissent logiquement les besoins d'un certain nombre d'unités de soins spéciaux, de services et de programmes dans les établissements qui dispensent des soins de santé (appelés ci-après services dans l'introduction).

En général, les guides sont fondés sur les renseignements, les connaissances, l'expérience, la recherche et l'opinion éclairée des professionnels et des organismes oeuvrant dans le domaine de la santé au Canada. Des organismes nationaux et internationaux de la santé et d'autres experts ayant des connaissances dans le domaine apportent également leur contribution. Cette méthode a permis à de nombreux Canadiens à travers le pays de participer à l'élaboration des guides et d'en arriver à un consensus à propos de l'approche proposée.

Historique

Sous la direction du Comité consultatif fédéral-provincial des services en établissement et des services médicaux, le programme d'élaboration de guides est en application depuis 1972. Un sous-comité permanent du comité consultatif, le sous-comité sur les guides relatifs aux services institutionnels, composé des gouvernements fédéral et provinciaux et de représentants des professions, s'est vu accorder par le comité consultatif le mandat d'élaborer les guides.

Ces guides (1) sont rédigés par des groupes de travail formés d'experts et de spécialistes de la santé, dont certains représentent le gouvernement. Le sous-comité révise la version finale et la recommande au comité consultatif qui doit ensuite l'approuver.

Objectif

Ces guides ont pour but de définir précisément les besoins en matière de services dans les établissements de santé. Même si les directives s'appuient sur les connaissances et l'expérience d'experts qui en sont venus à un consensus, elles ne doivent pas être considérées comme des normes rigides. Les autorités provinciales en matière de santé peuvent modifier l'application de ces directives au besoin.

Lorsqu'on pense à établir un service, les directives devraient contribuer à déterminer le besoin d'un tel service, au niveau local, régional ou, dans certains cas, au niveau provincial ou même interprovincial.

En passant en revue les services déjà établis, on peut utiliser le guide pour détecter les lacunes et résoudre les problèmes sans que l'on soit pour autant dans l'obligation de créer de nouveaux services. Dans le cas où le service existe déjà, les directives permettront :

- d'identifier les problèmes ayant trait à l'administration, au personnel, à l'appareillage et aux autres installations,

- de déterminer les dispositions nécessaires à prendre pour corriger un problème, et

- d'établir les mesures qui doivent être prises en priorité en fonction des besoins cliniques, des réalités financières et du degré suivant lequel le service est déficient.

---

1. On trouvera une liste complète des Guides en Annexe IV.

Besoins futurs

L'augmentation phénoménale du nombre de services de soins intensifs et de soins spéciaux dans les établissements de santé a nécessité de nouveaux établissements, d'autres appareils spécialisés et un plus grand nombre d'employés ayant reçu une formation poussée. De nouvelles approches de prestation des soins se sont également dessinées qui insistent sur la nécessité d'assurer un plan de soins plus structuré dans lequel l'admission à un établissement ne représente qu'un aspect du plan d'ensemble des soins. Il faut donc établir des liens dans toute la série de soins qui vont de la prévention des maladies aux soins chroniques. Avec l'arrivée de nouveaux traitements et de nouveaux procédés, il sera toujours nécessaire d'élaborer des directives pour aider ceux qui s'occupent de la planification et de l'application des services institutionnels.

Révisions

En raison des changements rapides dans le domaine de la prestation des soins de santé, le guide devra être mis à jour et révisé régulièrement. Il appartient au sous-comité sur les guides relatifs aux services institutionnels de planifier et de superviser ces révisions.

LISTE DES PARTICIPANTS

Le sous-comité sur les guides relatifs aux services institutionnels, chargé d'établir les directives nouvelles et les mises à jour contenues dans le présent volume, était composé de :

M. Donald F. Moffat, président
Directeur, Division des services en établissement et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social
OTTAWA (Ontario)

M. William M. Allwood
Sous-ministre adjoint
Services assurés
Ministère de la Santé
FREDERICTON (Nouveau-Brunswick)

M. Derek J. Beckley
Directeur
Direction de la planification des programmes
Services hospitaliers
Commission des services hospitaliers de l'Alberta
EDMONTON (Alberta)

Mme Primrose Bishop
Expert-conseil en soins infirmiers
Division des services hospitaliers
Ministère de la Santé
ST. JOHN'S (Terre-Neuve)

Dr Gordon A. Judge
Vice-président, Services professionnels
Toronto Western Hospital
TORONTO (Ontario)

Mme Phyllis MacDonald
Agent des normes
Division des installations urbaines
de santé
Commission des services de santé
du Manitoba
WINNIPEG (Manitoba)

M. David L. Martin
Conseiller en administration de la santé
Division des services en établissement
et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services
et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale
et du Bien-être social
OTTAWA (Ontario)

M. André Nolet
Conseiller en administration de la santé
Division des services en établissement
et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services
et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale
et du Bien-être social
OTTAWA (Ontario)

Dr Robert Seaver
Conseiller principal en médecine
Division des établissements
Direction générale des opérations
en établissement
Ministère de la Santé
TORONTO (Ontario)

Mme Janet Stow
Gestionnaire de projets
Division des services en établissement
et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services
et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale
et du Bien-être social
OTTAWA (Ontario)

GROUPE CONSULTATIF DES SERVICES ET SYSTÈMES DE VISUALISATION DIAGNOSTIQUE

Le groupe consultatif des services et des systèmes de visualisation diagnostique relève du sous-comité sur les guides relatifs aux services institutionnels et était chargé de surveiller tous les guides relatifs aux services de visualisation diagnostique et de conseiller le sous-comité sur les questions relatives aux services de visualisation diagnostique. Le groupe comprend des experts dans tous les domaines de la visualisation diagnostique ainsi que des experts dans d'autres spécialités concernées. Le groupe consultatif des services et des systèmes de visualisation diagnostique était composé des membres suivants :

David L. Martin (président)
Expert-conseil de l'administration
Conseiller en administration de la santé
Division des services en établissement
et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services
et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale
et du Bien-être social
Ottawa (Ontario)

Dr John Aldrich
Chef, Physique médicale
Cancer Treatment and Research Foundation
of Nova Scotia
Halifax (Nouvelle-Écosse)

Dr Michael J. Chamberlain
Chef, Département de médecine nucléaire
University Hospital
London (Ontario)

M. Paul Dvorak
Chef, Section des rayons X
Bureau de la radioprotection et des instruments médicaux
Direction générale de la protection de la santé
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social
Ottawa (Ontario)

Dr Raziel Gershater
Radiologiste en chef
North York General Hospital
WILLOWDALE (Ontario)
(depuis janvier 1986)

Dr Edward A. Lyons
Professeur de radiologie et directeur de la section d'échographie diagnostique
Centre des sciences de la santé
Winnipeg (Manitoba)

Dr Jack H. Walters
Professeur
Obstétrique et gynécologie
Hôpital général d'Ottawa
Ottawa (Ontario)

M. Gordon Ward
Directeur
Section des programmes spéciaux
Direction générale des programmes de planification
Commission des services hospitaliers de l'Alberta
Edmonton (Alberta)

Dr George Wortzman
Radiologiste en chef
Mount Sinai Hospital
Toronto (Ontario)

Dr Carl J. Zylak
Professeur et directeur
Département de radiologie
Université McMaster
et Chef de la section de radiologie
des Hôpitaux Chedoke et McMaster
Hamilton (Ontario)
(jusqu'à décembre 1985)

PRÉAMBULE

Depuis quelques dizaines d'années, le nombre de techniques de diagnostic disponibles aux cliniciens a rapidement augmenté, de même que leurs applications, leur coût, leur complexité et, dans bien des cas, la nécessité de fournir des ressources d'appoint.[1] (Voir les définitions à l'annexe 1). Si toutes ces techniques peuvent contribuer à élargir la connaissance que le clinicien peut avoir de l'état de son patient, la plupart ont cependant été mises au point et diffusées isolément. Les partisans de chaque technique de visualisation diagnostique semblent parfois rivaliser entre eux. Parfois, les services de diagnostic, avec et sans "visualisation", arrivent presque à coexister, surtout depuis l'introduction des techniques d'intervention et des méthodes spectroscopiques ou électromagnétiques. À d'autres moments, les frontières qui les séparent s'estompent.

De nombreuses publications mettent l'accent sur la complémentarité des divers modes de visualisation diagnostique, et encouragent peut-être ainsi le clinicien à prescrire plusieurs épreuves diagnostiques en tenant pour acquis qu'il connaît la contribution relative et les limitations de chacune de ces épreuves. Souvent, aucun indice ne permet d'évaluer les renseignements que donne chaque épreuve par rapport à son coût. La plupart des services techniques ont été planifiés, implantés, dotés de personnel et organisés au sein de l'hôpital en tant qu'entités indépendantes les unes des autres, et ils risquent d'entrer en concurrence l'un l'autre ou avec d'autres services hospitaliers pour l'obtention de maigres ressources. En période de restriction économique et face aux inquiétudes générales que suscitent les épreuves qui s'ajoutent à d'autres sans qu'il soit évident qu'elles procurent des avantages réels,

[1] Pour les références bibliographiques, voir les "Notes", aux pages 24, 25 et 26.

ces facteurs provoquent de la friction chez ceux qui dispensent des soins de santé et chez les organismes responsables de l'assurance-santé.

Les guides relatifs aux diverses techniques de visualisation diagnostique ont perpétué l'étude distincte de ces techniques. Cela est regrettable, tant pour le clinicien qui prend les décisions, que pour l'administrateur ou le planificateur des services de visualisation diagnostique dans un établissement donné. Ce guide a été préparé en vue de corriger cette tendance à planifier et à administrer séparément chaque technique.

La tendance à établir des unités de visualisation diagnostique isolées les unes des autres est préjudiciable pour les raisons suivantes :

- Le processus de diagnostic exige fréquemment des discussions entre les spécialistes des techniques de visualisation et les autres, de sorte que la séparation des services entrave cette démarche.

- La séparation des unités de visualisation diagnostique peut entraver les consultations visant à ce que les épreuves diagnostiques soient effectuées de façon la plus éclairée, la plus efficace et la plus rapide possible. Il faut également tenir compte du caractère traumatique ou atraumatique des épreuves et de leurs interactions, et se demander si elles peuvent être effectuées en clinique externe.

- Il peut être difficile de promouvoir les techniques de diagnostic efficaces et nécessaires et d'éliminer celles qui sont désuètes lorsque des unités, séparées administrativement et physiquement, puisent aux mêmes ressources et s'estiment souvent même obligées de maintenir ou d'accroître leurs effectifs.

- Le fractionnement en unités individuelles peut également entraîner une duplication inutile des services de soutien : réception, documentation, archives, soutien administratif et salles d'attente.

- Ce fractionnement peut également nuire au rétablissement des malades. En effet, une mauvaise coordination des examens peut entraîner des retards et allonger la période pré-opératoire et la durée de l'hospitalisation.

Par conséquent, il faut encourager l'intégration physique et administrative des services de visualisation diagnostique tant à l'hôpital qu'au plan régional, surtout en ce qui a trait à la planification (sans nécessairement reloger immédiatement les unités). La tâche de tous ceux qui doivent prendre des décisions dans ce domaine : le clinicien, le radiologiste-conseil ou le spécialiste en visualisation et le planificateur à l'échelon régional ou gouvernemental, sera allégée. Ces décisions porteront sur :

- le type d'examen utilisé pour chaque malade (et l'ordre d'utilisation);

- le nombre d'appareils nécessaires pour une région ou un établissement donné, et leur emplacement;

- les techniques en voie d'élaboration;

- les méthodes à utiliser en vue de réduire les coûts par une planification rationnelle; et

- les renseignements et le réseau de communication nécessaires pour établir des services de visualisation diagnostique efficaces à l'échelon régional ou au palier de l'établissement hospitalier.

Chaque région et chaque établissement a ses propres exigences et ses propres possibilités en matière d'équipement et de personnel, de sorte qu'aucun guide ne pourrait offrir des solutions définitives dans tous les cas. Ce guide propose une méthodologie propre à élaborer des plans rationnels pour l'établissement de services de visualisation diagnostique destinés à l'ensemble d'une région, ou à un établissement hospitalier particulier.

À la base de toute planification doit se trouver l'adhésion de toutes les parties en cause (cliniciens, spécialistes en visualisation, administrateurs et planificateurs) au concept des services intégrés, interactifs et complémentaires visant à réaliser au mieux les objectifs. D'ailleurs, les considérations d'ordre économique incitent à adopter cette approche.

Aux fins de ce guide, la région est définie comme une agglomération de 400 000 à 1 million de personnes. Il est bien entendu que, dans plusieurs cas, une région pourrait englober une province, et même s'étendre au delà des limites d'une province; en outre, dans certains cas, il est possible qu'une région renferme plus d'un centre d'enseignement important, et il faut tenir compte des établissements publics et privés à l'extérieur des hôpitaux.

Cette publication a été préparée en vue de promouvoir une approche globale dans la planification, l'organisation et l'utilisation des services de visualisation diagnostique. On a également insisté particulièrement sur la nécessité de prévoir des mécanismes efficaces d'évaluation des appareils et du contrôle de la qualité et sur l'élaboration de séquences d'épreuves diagnostiques particulières à un établissement ou d'algorithmes. Cette publication doit donc être lue en se référant aux directives particulières concernant les différentes techniques diagnostiques.

N O R M E S

1. NOMBRE DE MALADES

Pour déterminer le nombre de malades pour qui chaque mode de visualisation sera utilisé et, en conséquence, les services, les unités et l'appareillage nécessaires, il faut :

- étudier la répartition des malades;

- établir le profil des maladies;

- déterminer le programme de chaque établissement; et

- établir des algorithmes de diagnostic spécifiques à chaque établissement (qui seront toutefois également compatibles avec ceux d'autres établissements qui adressent les malades à des services plus spécialisés).

1.1 Répartition des malades

Il est indispensable de connaître la répartition des malades pour établir le plan d'une région donnée. Il faut donc classer la population en fonction des facteurs suivants :

- âge, occupation et zone géographique, compte tenu des variations saisonnières (par ex. zones touristiques);

- nombre des malades hospitalisés, des malades ambulatoires, des malades en consultation externe et des malades en cabinet privé, traités à l'intérieur et à l'extérieur de la région;

- emplacement des principaux centres d'enseignement (dans la région ou à l'extérieur).

Les planificateurs doivent s'efforcer de prévoir les principaux changements dans chacune de ces catégories, car ceux-ci peuvent avoir des effets importants

sur les besoins de services de visualisation diagnostique.

1.2 Profil des maladies

Ce facteur permettra de mieux cerner les besoins particuliers des groupes de malades en identifiant les maladies les plus répandues. (Par exemple, les jeunes femmes en âge de procréer ont besoin de services très différents de ceux que requièrent les personnes âgées; certaines affections très particulières peuvent exister à l'état endémique dans une population.)

L'établissement du profil des maladies aide à déterminer les spécialités cliniques et le matériel nécessaires pour desservir une population. Cette démarche se poursuivra au cours de l'étape suivante.

1.3 Les programmes des établissements hospitaliers

Comme plus d'un hôpital dessert la population d'une région et que de nombreux malades utilisent les services ambulatoires des cliniques privées ou se font traiter dans une autre région, il est indispensable de déterminer le programme existant et le programme prévisible de chaque établissement ou service de la région. Ces facteurs détermineront les spécialités nécessaires de même que le type et le nombre d'appareils de visualisation diagnostique requis.

Par exemple, les malades traités dans un hôpital communautaire dépourvu de services d'obstétrique ou d'un service de pédiatrie spécialisée pourront souffrir d'infarctus du myocarde, d'accidents vasculaires cérébraux, de pneumonie, de cancer ou d'autres maladies à caractère général. Les services de médecine interne et les services de chirurgie seraient soutenus par des consultants en cardiologie, en neurologie, en médecine de réadaptation et en gériatrie. Les appareils de visualisation diagnostique pourraient être limités à la radiologie et à des

services relativement restreints de médecine nucléaire et d'écho-diagnostic.

La désignation de l'hôpital et l'ampleur de ses programmes faciliteront l'interprétation des normes générales quand il s'agit de déterminer le nombre d'appareils nécessaires au prorata de populations données de malades. Les nombres d'appareils/population mentionnés dans les autres guides doivent être modifiés en fonction d'une demande spécifique accrue ou amoindrie, ou dans le cas des hôpitaux d'enseignement universitaire, en fonction de l'enseignement et de la recherche. Par exemple, un hôpital important qui ne dispose pas de services de chirurgie cardiaque ou d'oncologie recevra relativement peu de demandes de services de médecine nucléaire comparativement à un autre hôpital de même taille qui assure ces services. Dans de telles conditions, et dans les conditions énumérées ci-après, les hôpitaux régionaux devront songer à adresser les malades ailleurs.

Finalement, à l'intérieur de l'établissement et de son programme clinique particulier, les algorithmes de diagnostic doivent être considérés lors de l'évaluation de l'emploi et de la capacité de chacune des méthodes de visualisation diagnostique.

1.4 Algorithmes de diagnostic

Les algorithmes de diagnostic sont des étapes de décision ou des séquences d'épreuves basées sur des faits dans le cas de différents états hypothétiques. (Ils sont traités plus en détail à la partie 4 et à l'annexe II.) Dans le cadre du processus de planification et des épreuves cliniques, les algorithmes de diagnostic permettent d'analyser la capacité de chaque hôpital en matière de diagnostic, c'est-à-dire de cerner ses points forts et ses points faibles, et d'aider à établir les priorités en vue d'acquisitions futures ou de changements. Cette analyse peut servir de point de départ à des discussions entre spécialistes en visualisation, cliniciens et administrateurs de chaque hôpital.

Les algorithmes doivent être définis conjointement par les cliniciens et les spécialistes en visualisation d'un établissement donné. Ils doivent être définis de nouveau lorsque des améliorations importantes sont apportées à l'appareillage, ou inversement, quand l'efficacité diminue (par exemple la modernisation de l'appareil de tomodensitométrie ou le départ d'un spécialiste en visualisation particulièrement compétent, un spécialiste en angiographie par exemple).

Les guides de normes spécialisées mentionnés précédemment et d'autres références fournissent les indications des charges de travail propres à chaque appareil de diagnostic. Chaque établissement, en collaboration avec le groupe régional ou provincial de planification approprié, doit considérer son rôle régional plutôt que sa mission individuelle. Lorsqu'ils évaluent les besoins régionaux en fonction des capacités de l'appareillage, les planificateurs des hôpitaux doivent tenir compte des facteurs suivants :

- les besoins et les possibilités des autres établissements et installations de la région en matière de diagnostic;

- les catégories de malades qui pourraient être transférés dans des centres régionaux;

- l'évaluation de techniques de rechange et de leurs effets quant aux soins des malades aux coûts d'investissement et aux coûts d'exploitation; et

- la possibilité d'utiliser des appareils satellites, des appareils mobiles ou des appareils auxiliaires installés à distance (par ex. une installation de tomodensitométrie reliée par télécommunication à un ordinateur central situé dans un autre établissement).

1.5 Technologies en voie d'élaboration

Une fois les profils de la population, les maladies et les programmes hospitaliers établis et qu'on a évalué

la capacité d'un hôpital au moyen des algorithmes de diagnostic, il est possible de déceler les méthodes les moins efficaces ou les méthodes superflues et de prendre les mesures qui s'imposent. À ce stade, si les planificateurs doivent envisager d'augmenter le personnel ou l'appareillage ou de le renouveler, ils doivent considérer les technologies en voie d'élaboration afin d'éviter d'acquérir des appareils qui pourraient bientôt n'être plus utilisés. Dans certains cas, il convient de ne pas prendre des décisions immédiates. Les développements actuels en matière de technique de visualisation laissent prévoir que certaines d'entre elles vont modifier la demande de services et d'utilisation des appareils existants :

- La résonance magnétique nucléaire accaparera une grande partie de la charge de travail des services de tomodensitométrie, particulièrement en ce qui concerne le système nerveux central.

- L'angiographie numérisée devrait remplacer la plupart des méthodes d'angiographie sur film ou sur écran. D'autres techniques numériques pourraient être introduites et certaines pourraient être utilisées pour améliorer l'appareillage existant. Les considérations sur la conception et la planification devraient porter également sur les clichés gardés en dossier et les systèmes de communication.

- La tomographie par positrons pourrait être disponible dans des versions moins coûteuses.

Par conséquent, le processus de planification doit comprendre la collecte de renseignements en vue d'évaluer la capacité prévisible des nouvelles technologies dont il faudra tenir compte avant de décider de l'achat de nouveaux appareils. Ce processus sera appliqué par les organismes consultatifs, tant au palier institutionnel qu'au niveau régional (voir partie 4).

2. LITS REQUIS

Comme il a été dit dans les guides complémentaires, il n'est habituellement pas nécessaire d'hospitaliser les malades qui ne doivent subir que des épreuves de visualisation. Les nouvelles technologies ont tendance à être moins traumatiques. La majorité des malades peuvent passer les examens à titre externe. Toutefois, dans le cas des malades en région éloignée, il peut être plus pratique de prévoir des dispositions quant à leur hébergement pour établir un diagnostic à titre externe.

Toutefois, afin de réduire le temps nécessaire aux investigations diagnostiques, particulièrement en ce qui concerne les malades hospitalisés, il est indispensable d'établir des communications efficaces entre spécialistes des techniques de visualisation et cliniciens, d'élaborer des algorithmes diagnostiques à jour dans chaque hôpital et de collaborer dans l'établissement des rendez-vous. Les services ambulatoires devraient disposer de ressources suffisantes pour que les listes d'attente ne s'allongent pas au point où les cliniciens soient forcés de faire hospitaliser leurs malades à des fins d'examen.

3. RÉPARTITION DES UNITÉS

La répartition des unités a été discutée précédemment, de même que dans les guides complémentaires. Pour que les unités soient utilisées aussi efficacement que possible, il faut qu'elles soient situées :

- là où les programmes de l'hôpital et les effectifs de cliniciens permettent de prévoir une utilisation optimale;

- là où se trouvent les services de soutien, le personnel professionnel et technique compétent ainsi que la surveillance nécessaire aux unités de visualisation, de même que le personnel et les

installations requis pour commencer le traitement indiqué.

Des unités satellites pourraient être utilisées pour assurer l'accessibilité aux malades, en particulier aux personnes âgées, aux handicapés, aux malades ambulatoires et aux cas d'urgence, et lorsque des protocoles d'entente relient ces unités satellites à des centres majeurs.

Il faut s'efforcer de réprimer la tendance qui consiste à placer certains appareils importants dans des unités cliniques distinctes physiquement et administrativement de(s) l'unité(s) de visualisation ou dans des départements séparés; toutefois, dans certains cas, une certaine souplesse pourrait être nécessaire (voir la partie 9). Il convient de promouvoir le concept d'un service de visualisation diagnostique intégré et coordonné de façon à éviter le double emploi. Ce service devrait comprendre les opérations de toutes les unités, de toutes les machines des spécialistes en visualisation et de tous les cliniciens qui consacrent une partie de leur temps à utiliser des techniques de visualisation.

4. POLITIQUES, PROCÉDURES ET CONTRÔLE ADMINISTRATIFS

Les guides complémentaires contiennent un grand nombre des détails relatifs aux politiques, aux procédures et au contrôle mais il convient d'en avoir une vue globale.

4.1 Établissement des politiques

En général, la planification régionale et locale doit s'appuyer sur les recommandations de groupes de discussion formés de cliniciens (utilisateurs), de spécialistes en visualisation, d'administrateurs et de planificateurs. Au plan régional, il peut s'agir d'un groupe de coordination des divers établissements ou d'un groupe consultatif. Ce groupe examinera les services existants et planifiera les nouveaux services

ou les nouvelles unités, compte tenu des technologies en voie d'élaboration, des endroits où sont acheminés les malades et des coûts associés de transport et de personnel infirmier.

L'hôpital devrait établir un comité de planification, de politique et d'évaluation en matière de visualisation diagnostique, sous l'égide du Conseil des médecins. Ce comité :

- ferait des recommandations au sujet des services de visualisation diagnostique les plus appropriés aux besoins de l'établissement;

- définirait et mettrait à jour les algorithmes;

- proposerait des politiques; et

- déterminerait le degré d'utilisation des services de visualisation.

Le comité devrait recommander l'intégration des services existants et la façon de procéder la plus susceptible de ne pas nuire à leur fonctionnement. L'uniformisation des formules de réquisition de même qu'un central d'enregistrement, de réservation, de rendez-vous des malades et de coordination des dossiers médicaux faciliterait également cette intégration.

4.2 Utilisation adéquate des services de visualisation

L'un des principaux rôles de l'ensemble du personnel médical et des spécialistes en visualisation en particulier, est de veiller à ce que les ressources de l'établissement consacrées aux techniques de visualisation soient utilisées de façon judicieuse. Plusieurs mécanismes ont été mis en place pour réaliser cet objectif :

1. Exiger la consultation préalable du spécialiste en visualisation avant de demander des investigations spécifiques.

2. Accepter les réquisitions provenant uniquement des médecins désignés, ou exiger au préalable la consultation obligatoire de spécialistes (par ex. d'un neurologiste pour un examen par tomodensitométrie).

3. Révision de l'utilisation, dans le cadre du programme normal du contrôle de la qualité des soins médicaux, fondée sur une étude des dossiers médicaux.

4. Les spécialistes en visualisation doivent s'efforcer de renseigner les cliniciens à propos de l'utilisation appropriée de chaque technique, à l'aide d'exposés présentés aux employés et de consultations individuelles.

Peu importe les mécanismes de consultation ou de triage, l'effort doit être soutenu et continuel pour donner des résultats. Par conséquent, il faudrait envisager de réorganiser les services de visualisation en prévoyant un poste d'expert-conseil en radiologie, rémunéré par l'établissement, dont la tâche consisterait à trier ou à organiser les demandes de façon à ce que les ressources actuelles soient utilisées de façon appropriée. On a insisté sur les efforts de formation et de surveillance de l'utilisation, qui peuvent prendre un certain nombre de formes, dans des publications récentes de l'Organisation mondiale de la Santé[3] et du American College of Radiologists[4]. L'élaboration d'algorithmes de diagnostic sert à promouvoir ces efforts.

Les algorithmes de diagnostic établis par le personnel médical de chaque établissement peuvent renseigner les spécialistes en visualisation sur les besoins des médecins, et faire connaître en même temps aux cliniciens les ressources disponibles en matière de visualisation. Les avantages des algorithmes de diagnostic consistent à :

- améliorer les communications en fournissant l'occasion aux cliniciens de se consulter et d'informer

les cliniciens des ressources de l'établissement en matière de diagnostic[5];

- épargner aux malades les malaises et les risques (en choisissant les épreuves les moins complexes et les moins traumatisantes), et réduire les délais pour l'obtention du diagnostic (par ex. en assurant que les examens aient lieu dans l'ordre le plus logique, pour éviter les interférences);

- aider les cliniciens dans leur prise de décisions en vue d'un diagnostic;

- définir les priorités en ce qui a trait aux catégories de malades par rapport au type d'examen;

- définir le degré d'efficacité des techniques en usage dans l'établissement de façon à éliminer les moins efficaces dans le cas de certains malades et déterminer celles qui pourraient être améliorées ou remplacées en priorité; et

- identifier les épreuves qui doivent avoir lieu dans d'autres établissements, de sorte qu'on puisse procéder à une planification adéquate qui réduira la période d'attente et l'inconfort du malade.

Les algorithmes de diagnostic ne doivent pas servir à prescrire la série des examens que subira un malade. Les cliniciens verront à planifier les investigations selon les besoins individuels de chaque malade et selon les circonstances particulières qui pourraient limiter ou augmenter les algorithmes. (On trouvera d'autres renseignements sur les algorithmes à l'annexe II).

4.3 Contrôle de la qualité

Toutes les unités et tous les services de visualisation diagnostique doivent disposer des éléments du contrôle de la qualité des demandes d'examen, des examens eux-mêmes, du traitement et de l'interprétation des données pour :

- éliminer les procédures inutiles;

- obtenir la meilleure qualité possible d'image et d'interprétation;

- réduire les risques, l'exposition aux rayonnements ionisants et l'inconfort du malade;

- améliorer et conserver l'à-propos et la rapidité dans toutes les opérations, à partir de la demande d'examen jusqu'au rapport; et

- épargner les ressources.

Les publications récentes aideront les spécialistes en visualisation et les hôpitaux à élaborer un programme de contrôle de la qualité[6].

Parmi les éléments qui devraient figurer dans un tel programme, il faudrait envisager :

a. L'organisation de l'unité, où le contrôle de la qualité serait incorporé dans les manuels de procédures et dans les décisions en matière de dotation.

b. Les décisions concernant l'achat des appareils : les appareils qui demandent d'être étalonnés et entretenus fréquemment peuvent être inutilisables dans les hôpitaux où l'on ne dispose pas immédiatement du personnel qualifié requis.

c. La présence de services de soutien appropriés, comme des systèmes de gestion de l'information sur la radiologie, de façon à accélérer les épreuves et les rapports.

d. L'établissement de méthodes particulières d'utilisation, d'inspection et d'entretien.

e. Le contrôle de la qualité de la prise des images et des méthodes de traitement.

Le programme de contrôle de la qualité du département devrait être intégré aux programmes de révision de l'utilisation et du contrôle de la qualité de l'établissement et à la connaissance technique des fabricants, des experts-conseils en physique médicale et des inspecteurs provinciaux des rayonnements.

Le contrôle de la qualité revient en premier lieu au directeur du département de visualisation. Le spécialiste en visualisation expérimenté pourrait être capable d'interpréter les clichés de mauvaise qualité mais il y a habituellement diminution de l'exactitude et du degré de certitude. En outre, le cliché fait partie du dossier du malade et devrait donc être de bonne qualité.

Il faut l'effort conjoint d'une équipe de spécialistes :

Le technicien

C'est le technicien qui devrait s'occuper le plus étroitement du programme de contrôle de la qualité car c'est lui qui utilise habituellement l'appareil et qui est le plus familier avec son mode de fonctionnement. Il surveille continuellement le fonctionnement de tout l'appareillage et vérifie la qualité technique des images obtenues. Lorsque le technicien estime que la qualité technique des images laisse à désirer, il devrait essayer de trouver une solution au problème et, au besoin, demander de l'aide sans délai.

Le spécialiste en visualisation

Le spécialiste en visualisation examine chaque film produit dans l'unité et devrait exiger une image de la plus haute qualité pour rendre l'interprétation plus facile. Dans le cadre du programme de contrôle de la qualité, il s'adresse au technicien lorsqu'il n'est pas satisfait de la qualité des images, que ce soit à cause du positionnement ou d'autres facteurs techniques. Cette communication entre le spécialiste en visualisation et le technicien est essentielle pour que les images obtenues soient de la plus haute qualité. Le spécialiste en visualisation participe

également aux aspects du programme de contrôle de la qualité qui ont trait au rendement professionnel.

Le technicien du contrôle de la qualité ou le physicien médical

L'obtention de la meilleure image possible exige que des épreuves et des appareils spécialisés soient utilisés périodiquement pour mesurer le rayonnement et évaluer les paramètres ayant trait à la qualité de l'image. Ce travail devrait être confié à un personnel spécialement formé dans le domaine de la mesure des radiations et de l'évaluation des images. Dans les établissements importants, c'est le technicien responsable du contrôle de la qualité ou un physicien médical qui assume une partie de ces fonctions. Dans les centres moins importants, on peut consulter de tels spécialistes à l'occasion lorsque leur aide est requise pour résoudre des problèmes délicats ou pour optimaliser le système.

Les inspecteurs provinciaux en matière de radiations

Ces personnes reçoivent une formation dans le domaine de la surveillance de l'exposition aux radiations et ont également une certaine connaissance de la façon d'évaluer les performances d'un appareil. En général, les visites des inspecteurs sont trop espacées pour que ces inspections soient l'unique mécanisme servant à mesurer l'exposition aux radiations ou les performances de l'appareil.

5. DOTATION EN PERSONNEL ET CHAMP D'ACTIVITÉ

Les guides complémentaires fournissent de nombreux détails concernant la dotation en personnel et le champ d'activité. Dans le cas particulier d'un système de visualisation diagnostique, un certain nombre de points peuvent être ajoutés :

- Le besoin de coordination entre les unités régionales et les unités locales exigera la désignation de porte-parole des services de visualisation.

- Il faut veiller tout particulièrement à fournir aux unités de visualisation diagnostique d'un établissement et d'une région des services de soutien technique adéquats (physiciens médicaux, ingénieurs biomédicaux, techniciens pour l'entretien et la réparation des appareils). Il pourrait être avantageux d'établir un service central apte à dispenser ces services à toutes les unités de visualisation de la région.

- Les petits hôpitaux de la région ont d'autres besoins en matière de surveillance clinique et de soutien technique.

- Le programme de dotation en personnel de l'établissement (ou de la région) doit tenir compte du besoin d'un programme efficace de contrôle de la qualité (pour toutes les unités de visualisation).

6. FORMATION DU PERSONNEL ET QUALIFICATIONS REQUISES

Ici encore, le lecteur est prié de se référer aux guides complémentaires en ce qui concerne les qualifications spécifiques.

Les réflexions suivantes intéressent tous les services de visualisation.

- Le public étant de mieux en mieux renseigné sur les dangers des radiations, tous les spécialistes en visualisation devraient être informés des effets biologiques reliés à l'utilisation des divers appareils et connaître les moyens propres à réduire les risques en préservant la qualité essentielle de l'image.

- Le personnel clinique et technique devrait être en mesure de maintenir ses connaissances à jour et de

se perfectionner. Cette recommandation s'applique tout particulièrement au personnel des petits hôpitaux, où il sera nécessaire de remplacer ceux qui suivront des cours de perfectionnement.

- Avec l'arrivée de nouveaux agents de contraste et de nouveaux services de radiologie traumatisante, la dotation doit veiller à ce que du personnel s'occupe de donner des soins appropriés et la surveillance qui s'impose aux malades après qu'ils ont subi l'examen. Il pourrait donc être nécessaire de prévoir une ou deux infirmières de plus dans l'unité de visualisation.

Il est de la plus haute importance que les hôpitaux vérifient les références des spécialistes en visualisation pour que l'unité de visualisation fonctionne de façon efficace et rentable.

Les spécialistes en visualisation doivent posséder un diplôme spécialisé dans le domaine concerné. Lorsque le candidat ne possède pas de diplôme (soit parce qu'il s'agit d'un nouveau domaine dans lequel un diplôme n'est pas encore décerné, soit qu'il y a un nombre insuffisant de spécialistes méritant ce diplôme, le comité d'étude des références de l'hôpital doit étudier soigneusement sa formation et son expérience, en consultant au besoin les facultés de médecine provinciales ou les spécialistes dans les établissements d'enseignement de la région.

- Le directeur du département ou de l'unité de visualisation doit avoir démontré ses talents de gestionnaire ou disposer d'une formation officielle dans l'organisation et la gestion financière. Les unités de visualisation exigent de plus en plus des investissements considérables, tant au plan des capitaux que du fonctionnement; ces ressources doivent être préservées et utilisées à bon escient.

7. DÉPARTEMENTS ET SERVICES DE SOUTIEN PARTICULIERS

Comme l'indiquent les guides complémentaires, les services de soutien indispensables varient d'une technique de visualisation à l'autre et comprennent l'anesthésie et la pharmacie, ainsi que le génie clinique, la physique médicale et la pathologie.

Étant donné que l'usage des ordinateurs, de leurs accessoires périphériques et des pupitres de commande est de plus en plus répandu, les services de soutien en génie de l'établissement prennent de plus en plus d'importance.

Il est également nécessaire de prévoir des services de transport et d'escorte des malades pour le cas où l'on doit déplacer les appareils ou les malades.

8. RÉPARTITION ET UTILISATION DE L'ESPACE, CARACTÉRISTIQUES SPÉCIALES DU PLAN D'AMÉNAGEMENT[7]

La centralisation des services de visualisation diagnostique de l'hôpital présente de nombreux avantages. Elle permet de réaliser des économies grâce au partage des installations et des services de soutien (par ex. établissement des horaires, réception, salles d'attente, documentation, salles de visionnement, secrétariat, entreposage et extraction des clichés, préparation des rapports), et facilite le processus interactif de diagnostic.

Les services ambulatoires devenant de plus en plus importants, il faut faciliter l'accès de ces services au public (en particulier aux handicapés), prévoir un nombre suffisant d'installations pour que les malades puissent se changer et se rétablir, des voies de circulation rationnelles et un système de signalisation exempt de toute ambiguïté. (Les détails à ce sujet se trouvent dans les guides complémentaires.)

9. APPAREILLAGE

Bien que les décisions concernant l'appareillage devraient être prises séparément pour chaque type d'appareil, les appareils plus complexes devraient être centralisés. Dans des situations exceptionnelles, les appareils moins complexes (portatifs ou mobiles) pourront être utilisés dans les unités satellites. Par exemple, un appareil d'échographie portatif peut être utilisé dans les salles de travail par des obstétriciens compétents pour l'évaluation des patientes qui présentent des saignements vaginaux en cours de travail. De même, les appareils simples ou mobiles reliés par télécommunication au système central peuvent suffire aux besoins d'un petit hôpital. Ces décisions doivent être prises suite à un consensus du comité consultatif multidisciplinaire à l'échelon régional.

10. RELATIONS AVEC LES AUTRES DÉPARTEMENTS

Il faudra augmenter les consignes de sécurité là où se trouvent plusieurs appareils coûteux. De même, il importe de protéger l'intimité des malades et leurs besoins d'isolement, et d'assurer l'accès facile aux ascenseurs, aux consultations externes, aux rampes d'arrivée des ambulances, à l'urgence, au bloc opératoire et au service d'oncologie.

Le besoin de relier entre elles les unités de visualisation d'une région deviendra également important, surtout parce que les unités satellites dépendent de plus en plus des établissements d'enseignement.

11. ÉVALUATION DU RENDEMENT DE L'UNITÉ

On accorde de plus en plus d'importance à la responsabilité en matière de contrôle des coûts, d'efficacité et de rendement de l'unité, de même qu'à la contribution aux objectifs d'ensemble de l'hôpital. On a déjà parlé de certains de ces aspects :

- veiller à l'utilisation efficace et appropriée des services de l'unité;

- assurer le contrôle de la qualité des clichés et des services;

- veiller à la préparation adéquate et au perfectionnement du personnel de l'unité (y compris l'évaluation du rendement des membres du personnel);

- vérifier les compétences en gestion des spécialistes en visualisation responsables de l'unité.

Il faut évaluer les charges de travail prévisibles des unités satellites de visualisation. Si les charges de travail diminuent, il faudra envisager l'abolition des services, leur remplacement par d'autres ou la centralisation de ceux qui restent.

Si elles disposent des ressources humaines et matérielles suffisantes, les unités d'enseignement et de recherche doivent être prêtes à évaluer des techniques spécifiques du point de vue de leur efficacité, de ce qu'elles peuvent apporter au diagnostic, de leurs coûts relatifs ou marginaux et de leurs avantages, de même que du point de vue des considérations d'ordre social et de celles qui se rapportent à l'organisation. Ces évaluations se feront généralement à la demande des autorités provinciales ou fédérales quand leur intérêt l'exige. Dans ces circonstances, il faut faire appel à des experts-conseils : épidémiologistes, experts en évaluation et analystes des coûts, en plus du groupe des professionnels de la santé, des scientifiques et des techniciens concernés.

(La section correspondante du Guide sur l'unité de tomodensitométrie contient une liste des facteurs à considérer dans le cas de cette épreuve.)

12. RÉSUMÉ

C'est un service régional de visualisation diagnostique intégré qui satisfera le mieux les besoins des malades, des cliniciens et des collectivités. Il s'appuiera sur les études d'un comité consultatif chargé d'en dresser le plan. Les analyses préalables nécessaires porteront sur les profils de population, de maladies et d'hôpitaux.

Dans chaque hôpital, un comité consultatif sur les politiques en matière de visualisation diagnostique, sous l'égide du comité médical consultatif, devrait étudier les besoins locaux en matière de visualisation diagnostique, en se basant sur les algorithmes de diagnostic propres à l'établissement et sur les statistiques relatives à l'utilisation.

Les besoins des unités satellites en matière d'appareillage, de surveillance et de services de soutien doivent faire l'objet d'une attention particulière. Il est possible qu'il soit plus avantageux d'utiliser des appareils mobiles reliés par un système de télécommunications. Il faut également considérer la nécessité de prévoir des mécanismes de contrôle de la qualité, la formation permanente, la centralisation physique et administrative des installations de visualisation, le partage des services administratifs et des services de soutien, de même que l'évaluation du rendement de l'unité et des techniques.

NOTES

1. Voir les guides régissant certains services spéciaux dans les hôpitaux :

   - Les services cardiovasculaires
   - La tomodensitométrie
   - L'échographie diagnostique
   - La médecine nucléaire
   - La visualisation par résonance magnétique nucléaire

   Publiés par la Direction des services de santé, Direction générale des services et de la promotion de la santé, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, Ottawa (Canada).

2. Le terme "visualisation" signifie dans le présent document l'obtention d'un renseignement diagnostique sur un malade sous la forme d'un cliché qui représente au moins certains aspects anatomiques du malade. (D'autres renseignements pourraient être sous forme graphique, comme les électrocardiogrammes.) Le terme "spécialiste en visualisation" utilisé dans ces lignes représente les divers spécialistes qui s'occupent de l'obtention et de l'interprétation des clichés médicaux, ce qui comprend les radiologistes, les spécialistes en échographie, les médecins spécialisés en médecine nucléaire, les médecins spécialisés en échocardiographie ou en mammographie et les autres spécialistes concernés.

3. Organisation mondiale de la Santé : Conception rationnelle des actes de radiodiagnostic, Série de rapports techniques de l'OMS n° 689, Genève, 1983.

4. American College of Radiologists, Statement of the Board of Chancellors, Chicago, 31 juillet 1984; et Blue Cross and Blue Shield Association, Medical Necessity Guidelines on Diagnostic Imaging, Chicago, 13 juin 1984.

Voir également :

a. Brand, Donald A., An X-ray Screening Protocol for Extremity Injuries, National Center for Health Sciences Research, U.S. Department of Health and Human Services, DHHS Publication No. (PHS), 84-3347, Rockville, Maryland, septembre 1984.

b. Palmer, P.E.S. et Cockshott, W.P., "The Appropriate Use of Diagnostic Imaging", JAMA, 252:19, 16 novembre 1984, p. 2753.

c. Brown, R.F., Shaver, J.W. et Lamel, D.A., The Selection of Patients for X-ray Examinations, Bureau of Radiological Health, U.S. Department of Health, Education and Welfare, Rockville, Maryland, janvier 1980.

d. Report of the Skull X-ray Referral Criteria Panel : Diagnostic Radiology Following Head Trauma, Center for Devices and Radiological Health, U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, Maryland, 1984.

e. Report of the Chest X-ray Referral Criteria Panel, idem, 1984.

f. Organisation mondiale de la Santé, Future Use of New Imaging Technologies in Developing Countries, WHO Technical Report Series 723, Genève, 1985.

5. Il pourrait s'agir de la première étape vers une amélioration significative de l'adaptation des services de visualisation aux problèmes du clinicien. Voir : Heilman, R.S., "What's Wrong with Radiology", New England Journal of Medicine, 306:8, 25 février 1982, p. 4779.

6. a. Ontario Medical Association et Ontario Hospital Association : Guidelines for a Radiology Department: Quality Assurance and Dose Management Audit Program, 2e édition, Toronto, août 1984.

   b. Organisation mondiale de la Santé : Assurance de la qualité en radiodiagnostic, Genève, 1982.

   c. Centre for Devices and Radiological Health : Recommandations for Quality Assurance Programs for Nuclear Medicine Facilities, U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, Maryland, octobre 1984.

   d. Centre for Devices and Radiological Health, Quality Assurance in Diagnostic Ultrasound, U.S. Department of Health, Education and Welfare, Rockville, Maryland, octobre 1980.

7. En ce qui a trait à des besoins particuliers d'espace, le lecteur est prié de consulter la plus récente édition des méthodes d'aménagement de l'espace (la partie sur les services spécialisés de visualisation), document publié par la Direction générale des services et de la promotion de la santé, Santé et Bien-être social Canada, Ottawa.

ANNEXE I[1]

DÉFINITION ET DESCRIPTION DES APPAREILS DE VISUALISATION

1. Radiographie diagnostique classique

La médecine a utilisé les rayons X quelques jours seulement après leur découverte par Wilhelm Roentgen, en 1895; depuis lors, ils ont continué à jouer un rôle important dans l'établissement du diagnostic médical. Comme les rayons lumineux, les rayons X voyagent en ligne droite et reproduisent l'ombre des obstacles qui bloquent leur trajet. Mais les rayons X ont de plus une énergie suffisante pour pénétrer à travers le corps humain et, par conséquent, de projeter l'ombre des structures internes sur un dispositif récepteur, tel un film, produisant ainsi une radiographie. L'exposition du film est plus grande derrière les parties du corps facilement traversée par les rayons X; le cliché sera donc plus foncé à ces endroits. Derrière les structures osseuses qui absorbent les rayons, l'exposition est faible, et le film est donc plus clair. Lorsqu'on l'illumine par l'arrière, la radiographie ressort en noir et blanc avec des ombres grises qui représentent le degré de pénétration des rayons X.

Bien que la pellicule photographique réagisse à l'exposition directe aux rayons X, elle ne les absorbe pas très efficacement; on l'utilise donc rarement de cette façon. Habituellement, le film est placé dans une cassette, c'est-à-dire un support hermétique à la lumière dans lequel il est enserré entre deux écrans

1. Plusieurs renseignements de cette annexe sont extraits de : Bronskill, M.V. et Yaffe, M., "Principals of diagnostic imaging techniques", in Modern Medicine of Canada, 37:1, 21 January 1982, page 45, et réimprimés avec l'autorisation des auteurs et de l'éditeur.

fluorescents. Ces écrans sont constitués de feuilles de plastique enduites de phosphore, substance chimique qui absorbe très bien les rayons X et produit la lumière qui, ensuite, produit l'exposition du film. Les radiographies prises avec écrans et film exigent beaucoup moins de radiations que celles où l'exposition du film se fait directement. Les films radiographiques sont ensuite placés dans un appareil qui les développe automatiquement, en deux minutes environ.

2. Fluoroscopie

La radiographie est analogue à la photographie : un seul cliché radiographique par exposition. Si le malade remue pendant le temps d'exposition, le cliché sera flou. Pour certaines études, il est possible de prendre une série de clichés (jusqu'à six par seconde) mais les études dynamiques qui montrent le mouvement des organes ou les agents de contrastes exigent un visionnement direct. Dans ce cas, on utilise la fluoroscopie. Le fluoroscope comprend un dispositif électronique spécial appelé amplificateur d'image qui transforme l'image produite par les rayons X en une image lumineuse normalement captée par une caméra de télévision et projetée sur un écran à l'usage du radiologiste. L'image peut également être enregistrée sur vidéocassette ou vidéodisque. En ce qui concerne les examens fluoroscopiques du coeur, on utilise souvent une caméra cinématographique pour obtenir une série d'images.

À l'aide de la fluoroscopie faite avec des agents de contraste tels que le barium ou l'iode, le radiologiste peut déceler les causes d'obstruction de la circulation sanguine ou celles du fonctionnement du tube digestif.

3. Médecine nucléaire

Les radionucléides introduits dans l'organisme permettent la production d'images de différents systèmes. Ces techniques font partie de la médecine nucléaire qui a pris naissance avec la mise au point,

après la Deuxième Guerre mondiale, des réacteurs nucléaires possédant la capacité de rendre de nombreux matériaux radioactifs. Dans les années 60, le générateur de technétium-99M a été mis au point; il produit de grandes quantités de ce radionucléide largement utilisé en médecine. Ce radionucléide émet un rayon gamma facilement décelable. Il possède une courte demi-vie de six heures, ce qui permet de l'utiliser en quantité relativement importante avec peu de risque pour le malade. Sa chimie a été développée au point qu'on peut le fixer à de nombreuses molécules d'intérêt biologique. Ces produits marqués sont connus sous le nom de "traceurs radio-pharmaceutiques". On peut suivre le passage de ces produits pharmaceutiques radioactifs dans l'organisme et les localiser dans des études des fonctions et des structures internes de l'organisme.

En médecine nucléaire, le principal dispositif de visualisation est la caméra à scintillation. Les photons gamma qui s'échappent du malade sont détectés par cet appareil et forment une image déterminée par la répartition des rayonnements émis par l'organe à l'étude. Cette image ressemble un peu au cliché radiographique classique, en ce sens que le volume à l'intérieur du corps du malade est reproduit en surface plane. Toutefois, seuls sont visualisés les organes qui contiennent le produit pharmaceutique radioactif de sorte qu'il y a peu de structures superposées.

Les images produites en médecine nucléaire ont une netteté limitée. Il vaut donc mieux se servir de ce procédé dans les études de la fonction d'organes ou de tissus où l'on peut exploiter la spécificité physiologique du produit pharmaceutique radioactif, par exemple pour détecter les métastases d'un cancer de la thyroïde bien différencié qui ont de l'affinité pour l'iode radioactif. Un ordinateur relié à une caméra à scintillation permet d'obtenir le traitement dynamique des images obtenues et leur affichage en fonction du temps, de même que des données numériques sur ces images. Ces techniques informatisées ont été appliquées avec succès à l'investigation de

maladies cardiaques et, en particulier, des coronaropathies. On peut donc en toute sécurité obtenir des renseignements à l'aide d'examens répétés, ce qui n'était possible autrefois qu'en utilisant des techniques traumatiques telles que le cathétérisme cardiaque et la coronarographie.

La tomographie par émission d'un photon est une réalisation récente en médecine nucléaire qui exige le couplage avec un ordinateur. À l'heure actuelle, cette technique utilise une caméra à scintillation ordinaire modifiée et le même ordinateur qui a servi jusqu'ici aux études de la fonction cardiaque et aux autres études décrites précédemment. De plus, elle utilise les produits radioactifs existants, ce qui permet d'obtenir les images de coupes transaxiales, coronaires, sagitalles et obliques d'organe. À court terme, cette technique augmente, à peu de frais, la sensibilité des techniques de visualisation en deux dimensions actuellement utilisées en médecine nucléaire. À plus long terme, ce type de tomographie se perfectionnera par la création d'un appareillage spécial et la mise au point de nouvelles substances radioactives qui permettront d'obtenir des données quantitatives sur certaines fonctions, comme le débit sanguin de la région du cerveau, et sur la distribution des produits radioactifs ayant un rôle métabolique.

4. Écho-diagnostic

Les sons de haute fréquence ou ultrasons sont une autre forme d'énergie qui permet d'obtenir des renseignements sur l'intérieur du corps humain. Les ondes sonores envoyées dans l'organisme se comportent à la manière du sonar et sont réfléchies lorsqu'elles frappent des organes internes et les structures solides ou remplies de liquide à l'intérieur de ces organes.

Un transducteur, constitué d'un cristal vibrant, produit des vibrations sonores qui pénètrent l'organisme lorsque le transducteur est maintenu en contact étroit avec la peau. On enduit d'abord la

peau d'un gel car les ultrasons ne se propagent pas bien dans l'air. Les vibrations sonores sont réfléchies par les organes internes en direction du transducteur qui reçoit alors les signaux sonores. Lorsqu'on déplace le transducteur, ce dernier reçoit les signaux provenant de la surface des organes et de l'intérieur de ces organes et ces signaux sont transformés en image qui peut être reproduite sur un écran de télévision, enregistrée sur film ou sur vidéocassette.

L'image peut être obtenue grâce à un transducteur utilisant soit un seul cristal en rotation ou en oscillation soit plusieurs cristaux qui forment une image continuellement renouvelée. Ce mode de visualisation qui s'effectue "en temps réel" est particulièrement utile pour étudier les structures en mouvement, comme le coeur ou ses valvules.

On peut obtenir des images statiques (non en temps réel) en utilisant un seul transducteur non oscillant et en le déplaçant manuellement sur la peau du malade. Les données sont recueillies et reproduites sur l'écran sous forme d'une image "figée" d'une section de l'anatomie. L'image reste la même tant que le trajet du transducteur n'est pas modifié. Cette technique de balayage statique repose sur l'utilisation d'un transducteur fixé sur un dispositif de balayage des plus utiles dans l'exploration de la cavité abdominale.

L'une des caractéristiques de l'échographie qui la rend intéressante, particulièrement pour la visualisation du foetus, est l'absence de radiation ionisante comme celle émise au cours d'examens radiologiques. Bien qu'il soit impossible de prouver que l'échodiagnostic ne présente aucun risque, il n'y a jusqu'à présent aucune donnée épidémiologique prouvant le contraire.

L'échographie procure des renseignements précieux dans des études portant sur le cerveau des nouveaux-nés, les yeux, les artères carotides, la thyroïde et la parathyroïde, le coeur, la plèvre,

tous les organes situés dans la cavité abdominale et le bassin (chez les femmes enceintes ou non).

5. Échographie Doppler

L'échographie Doppler sert à mesurer la circulation du sang dans les veines ou les artères. La fréquence des ondes ultrasonores qui pénètrent l'organisme est modifié en fonction de la vitesse à laquelle le sang circule dans l'organisme. La fréquence augmente ou diminue selon que le sang circule dans la direction du transducteur ou dans la direction opposée.

Le changement de fréquence est entendu grâce à un haut-parleur, affiché sur la bande d'un enregistreur ou sur un écran de télévision, analysé grâce à un analyseur de fréquence et codé en couleurs ou associé aux images de sections du vaisseau sanguin de façon à combiner les données anatomiques et physiologiques. (Double balayage)

6. Tomographie classique par rayons X

Étant donné que les rayons X doivent traverser tout le corps pour atteindre la cassette, les organes, les vaisseaux et les os projettent invariablement des ombres les uns sur les autres, ce qui rend difficile l'interprétation du cliché. La tomographie est une technique qui exige le déplacement simultané du tube à rayons X et de la cassette pendant l'exposition; l'image de tous les tissus visualisés est donc floue, sauf sur une mince coupe. Le mot tomographie vient du grec "tomos" qui signifie précisément coupe. Cette technique est utile parce qu'elle isole la région du corps (par ex. le rein ou l'oreille interne) des structures sus-jacentes ou sous-jacentes. Cet appareil présente toujours l'aspect d'un manège, en raison des mouvements rapides et parfois apparemment capricieux du tube à rayons X durant l'exposition.

7. Tomodensitométrie (rayons X)

La tomodensitométrie est une technique puissante qui a créé un impact important en radiologie diagnostique; elle permet en effet d'obtenir des images de coupes transversales de l'organisme. La tomodensitométrie diffère de la tomographie classique en ce que seule la coupe transversale visualisée est irradiée par les rayons X de façon notable. Une table motorisée déplace le malade à l'intérieur du bâti en forme de beigne qui forme l'appareil de tomodensitométrie. Ce bâti contient un tube à rayons X et, au lieu d'une cassette porte-film, de 40 à 2000 détecteurs électroniques de rayons X. Le tube et les détecteurs sont disposés de part et d'autre de façon à ce que les détecteurs mesurent les rayons X qui parcourent différents trajets à travers le corps.

Les détecteurs émettent des signaux électriques qui sont ensuite numérisés et emmagasinés dans la mémoire d'un ordinateur rapide.

Le balayage tomographique consiste en une série de mouvements du tube à rayons X ou des détecteurs (ou encore des deux à la fois) au cours desquels sont mesurées plusieurs centaines de milliers de transmissions, dans différentes directions à travers l'organisme. Le malade ne se rend pas compte de ces mouvements, puisque les pièces mobiles sont toutes logées dans le bâti du tomodensitomètre.

L'ordinateur enregistre ces mesures et effectue à grande vitesse une opération mathématique appelée reconstruction pour produire le tomodensitogramme sous forme numérique. Ces tomodensitogrammes numérisés sont ensuite représentés sous forme d'une image constituée de différents tons de gris ou en couleurs sur un écran de télévision. On peut présenter les images en plans transverses, sagittaux ou coronaires, par une simple manipulation des données de l'ordinateur.

La tomodensitométrie est un outil diagnostique utile pour les raisons suivantes : 1) elle est sensible aux

modifications minimes des propriétés et des contours des tissus et permet souvent de dépister la maladie à un stade précoce; 2) cette technique est essentiellement atraumatique, elle n'est pas complexe et cause peu ou pas d'inconfort. Elle présente donc beaucoup moins de risque et les malades la préfèrent aux techniques qu'elle a largement remplacées.

8. Tomographie par positrons

Cette technique permet de mesurer des processus physiologiques et biochimiques de l'organisme et d'en établir la carte, après avoir marqué des molécules importantes au point de vue physiologique avec des radionucléides qui émettent des positrons. Cette technique repose sur la capacité de générer les radionucléides, de les incorporer dans certaines molécules, de les introduire dans l'organisme et, ensuite, de les détecter, de les localiser et de les mesurer à l'intérieur du corps.

En général, il faut utiliser un cyclotron pour générer les radionucléides émetteurs de positrons. La synthèse des produits marqués à l'aide d'une substance radioactive s'effectue dans un laboratoire adjacent à la salle d'examen. Étant donné que les radionucléides couramment utilisés, le carbone-11, l'azote-13, l'oxygène-15 et le fluor-18, ont tous des demi-vies très courtes, le cyclotron et le laboratoire de radiochimie doivent être à proximité l'un de l'autre et également de l'unité diagnostique.

L'émission de positrons est une forme particulière de dégradation radioactive qui permet de localiser l'origine d'une manifestation radioactive et, par conséquent, de localiser la molécule vectrice dans l'organisme, avec une précision qu'il n'est pas possible d'obtenir avec les techniques classiques en médecine nucléaire. Il faut un cercle de détecteur autour du corps pour réaliser la tomographie par positrons, et les caméras utilisées dans ce cas sont plus complexes et plus coûteuse que les caméras à scintillation ordinaire. Pour obtenir des images illustrant la répartition des positrons, il faut utiliser

un ordinateur, comme pour la tomodensitométrie. Il est également nécessaire de recourir à l'ordinateur pour mesurer la quantité de substances vectrices présentes.

À l'heure actuelle, seuls quelques centres hospitaliers universitaires importants sont équipés pour la tomographie par positrons, à cause de la complexité du matériel nécessaire et de l'équipe de spécialistes compétents qu'il faut réunir pour le faire fonctionner. La tomographie par positrons est un puissant outil de recherche, jusqu'à présent utilisé pour examiner le cerveau et le coeur, bien qu'on puisse l'utiliser également pour d'autres organes. Il n'existe présentement aucune application clinique courante de la tomographie par positrons et les facteurs restrictifs ci-haut mentionnés limiteront probablement sa diffusion.

9. Radiographie et angiographie numérisées

La tomodensitométrie s'écarte radicalement des techniques radiologiques classiques du fait qu'elle produit des images sous la forme d'une matrice de nombres, c'est-à-dire des images numérisées. Cela rend possible toute une gamme d'opérations de traitement de l'image qui étaient impossibles ou extrêmement difficiles à obtenir avec les films. De simples opérations, à partir du pupitre de commande permettent d'extraire des données quantitatives des images numérisées. Le contraste se modifie facilement à l'aide d'un cadran et l'image transmise d'un endroit à un autre au moyen de câbles ou de fils téléphoniques est affichée instantanément. Ces dispositifs facilitent l'enseignement et la consultation.

Les principes de la visualisation numérique sont désormais appliqués à la radiographie et à la fluoroscopie classique par l'ajout à l'appareil standard d'un dispositif qui permet de numériser les images et d'un ordinateur qui les enregistre et les restitue. On trouve un exemple de cette technique dans l'angiographie numérisée : l'image fluoroscopique est numérisée et stockée avant l'injection de l'agent de

contraste dans le vaisseau sanguin. Le négatif de cette image est utilisé comme masque. L'agent de contraste est alors injecté et on obtient une autre image numérisée. Lorqu'on soustrait l'image "masque" de la deuxième image (ce qu'un ordinateur peut faire facilement), et qu'on applique la technique d'amélioration logarithmique, on obtient une image différente qui dépeint seulement les vaisseaux contenant l'agent de contraste, sans les structures anatomiques avoisinantes qui pourraient la brouiller.

Ce type d'angiographie par soustraction est tellement sensible que des images peuvent être obtenues par injection intraveineuse de l'agent de contraste grâce à un cathéter introduit dans une veine (par ex. la veine cave).

10. Tomographie par résonance magnétique nucléaire

La résonance magnétique nucléaire (RMN) est une technique d'analyse utilisée en chimie et en physique depuis plusieurs années. Elle est utilisée depuis peu pour visualiser le corps humain où des atomes importants comme l'hydrogène, le phosphore-31 et le sodium-23) présentent le phénomène de RMN.

Lorsque l'hydrogène, l'atome le plus simple, dont le noyau est constitué d'un proton, est situé dans un champ magnétique, certains noyaux s'alignent en direction du champ magnétique, d'autres, en direction contraire. Il y a un nombre légèrement plus élevé de noyaux qui s'alignent en direction du champ magnétique, environ un sur un million.

Les deux modes d'alignement présentent des états énergétiques différents. En utilisant l'énergie d'excitation voulue (normalement dans la bande des fréquences radio), il est possible de porter des spins d'un état d'énergie à un autre. Dans le cas de la tomographie du corps entier à l'aide de la RMN, qu'on appelle tomographie par résonance magnétique nucléaire, le malade est placé à l'intérieur d'un très gros aimant; on étudie le comportement des noyaux

en utilisant un champ magnétique croissant et des impulsions de fréquence radio. Les signaux produits par les noyaux au moment où ils atteignent leur équilibre peuvent nous renseigner sur le nombre de noyaux ainsi que sur leur environnement. Il est possible de construire une image tomographique semblable à celle que l'on obtient par tomodensitométrie aux rayons X. La tomographie par résonance magnétique nucléaire présente certains avantages sur les autres techniques de visualisation, en ce sens que l'appareil ne produit pas de rayonnement ionisant et qu'il n'y a pas d'interférence de la part des os ou de l'air dans l'organisme. La technique semble pouvoir être applicable à de nombreuses parties du corps, particulièrement la tête, le cou et la colonne vertébrale.

11. Thermographie

Les techniques décrites précédemment permettent l'observation du résultat lorsque certaines formes d'énergie sont appliquées à l'extérieur du corps (rayons X ou ultrasons), ou y circulent (radionucléides émettant des rayons gamma). La thermographie tire partie du fait que le corps émet une énergie qui lui est propre sous la forme de rayons infrarouges ou de chaleur. Le thermographe est une caméra munie d'un dispositif spécial qui détecte les rayons infrarouges émis par l'organisme. La façon dont l'organisme émet de la chaleur peut être relié à la circulation du sang sous la peau. La thermographie n'est pas très utile sauf pour découvrir les maladies néoplasiques associées à la distribution anormale du débit sanguin, ainsi que d'autres maladies dans lesquelles il y a perturbation du mode de déperdition de la chaleur à la surface du corps.

12. Diaphanographie (Transillumination)

Il y a maintenant sur le marché des dispositifs qui permettent d'examiner les seins par transmission de la lumière visible et de la lumière infrarouge. En mesurant la transmission absolue de la lumière ou le rapport de transmission des composantes visibles et

infrarouges de la lumière, une image est produite qui, dans certains cas, peut être utilisée pour indiquer la présence d'une maladie. Même si cette technique ne comporte aucun danger, elle n'est pas suffisamment sensible et spécifique à l'heure actuelle pour être utilisée comme technique de dépistage et la résolution spatiale est mauvaise. Elle doit donc être perfectionnée et faire l'objet d'études de rendement avant qu'elle puisse être recommandée comme technique de dépistage ou de diagnostic.

ANNEXE II

ÉLABORATION ET UTILISATION DES ALGORITHMES

Introduction

De nos jours, le clinicien qui désire examiner et traiter son patient avec efficacité, et dans un souci d'économie et d'humanité, est confronté à une gamme déroutante de techniques diagnostiques sur la performance desquelles il ne semble pas que l'accord soit fait. Il est évident que le praticien doit connaître les points forts et les points faibles de chacune de ces techniques.

Les termes "algorithmes de diagnostic" et "arbres de décision" sont à la mode. Sans doute essaie-t-on d'ajouter une touche mystérieuse au désir tout naturel et bien ordinaire d'établir une suite ordonnée et logique de démarches diagnostiques et de faire tout ce qui est nécessaire tout en se limitant au minimum. Toutefois, l'utilisation des algorithmes doit être considérée comme une technique d'analyse susceptible d'aider le clinicien à surmonter les difficultés auxquelles il doit faire face.

Ces difficultés sont particulièrement manifestes dans le domaine de la visualisation diagnostique. Au cours des vingt dernières années, des techniques nouvelles ou grandement améliorées se sont succédées par vague avant qu'on ait eu le temps de les évaluer et de les assimiler. La situation se complique davantage lorsque les diverses techniques de diagnostic ne sont ni concurrentes ni alternatives, et lorsqu'un plan logique d'investigation peut faire appel à des éléments de plusieurs techniques différentes qu'il s'agit de concilier et d'utiliser intelligemment.

La difficulté est plus grande encore lorsque dans une situation clinique donnée, le choix optimal des méthodes de diagnostic dépend en partie du personnel professionnel, des techniques ainsi que des

appareils disponibles. Un appareil de diagnostic peut être du "dernier cri" et un autre, bien qu'il ait été une merveille en son temps, peut être sur le point de tomber en désuétude. De plus, le personnel professionnel et technique risque de ne pas posséder l'expérience voulue dans toutes les techniques disponibles, ce qui peut avoir un effet sur les services de visualisation diagnostique offerts ainsi que sur l'interprétation des données ou des clichés. Il est possible que, dans un hôpital, la manière la plus logique de diagnostiquer un cas suspect de cholécystite ait varié d'une année à l'autre, soit parce que entre temps l'hôpital s'est procuré un appareil d'échographie dernier modèle ou qu'il ait retenu les services d'un spécialiste d'expérience en médecine nucléaire.

Définition et méthode

Les algorithmes ou "arbres de décision" décrivent, au moyen d'un graphique, la suite des démarches à employer pour résoudre un problème. En pratique clinique, ils peuvent être utilisés pour renseigner les cliniciens, afin qu'ils puissent régler rapidement leurs problèmes sans exposer leurs patients à des risques inutiles, et tirer le meilleur parti possible des méthodes de visualisation. Les algorithmes peuvent être utilement incorporés dans le processus d'évaluation de l'utilisation des services de l'hôpital; ils peuvent également servir à déceler les techniques qui sont relativement faibles. Par exemple, en ce qui concerne les examens de la vésicule biliaire, l'échographie a presque complètement remplacé la cholécystographie.

Ce sont les cliniciens et les spécialistes en visualisation de l'hôpital qui doivent établir les algorithmes, car ce travail doit être fait en collaboration. Les algorithmes doivent porter sur les maladies les plus courantes, qu'elles soient simples ou complexes, notamment les maladies cardiovasculaires et neurologiques, celles de la poitrine, de l'abdomen, des yeux et des membres; leur emploi est également indiqué en obstétrique. Par exemple,

l'algorithme établi pour un trouble neurologique quelconque ne comporterait pas de pneumo-encéphalogramme.

Pour chaque problème clinique, il faut définir l'ordre le plus efficace des démarches diagnostiques dans l'hôpital concerné, et représenter sous la forme d'un diagramme à embranchements des étapes successives et leurs résultats individuels. L'étude des algorithmes doit favoriser l'utilisation optimale des installations existantes et prévoir les techniques les plus perfectionnées qui feront éventuellement l'objet d'acquisitions nouvelles.

Les algorithmes devraient inclure les techniques diagnostiques sans "image" et celles qui sont disponibles à l'extérieur de l'hôpital, notamment les services de diagnostic privés et ceux des établissements majeurs vers lesquels les malades seraient aiguillés. Dans la mesure du possible, les algorithmes doivent comprendre toutes les démarches auxquelles il est possible d'avoir recours, ce qui est grandement utile en cas de panne des appareils.

Enfin, les diagrammes peuvent inclure des renseignements sur les probabilités et les taux de décès et de complications (associés aux diverses techniques d'examen). Ils aideront les médecins à interpréter les probabilités générales, selon l'état de leurs malades. Grâce à eux, le médecin traitant est mieux placé pour évaluer les mérites relatifs de chaque choix.

Ce guide ne fournit pas l'exemple de diagrammes d'algorithmes de diagnostic parce qu'il est évident qu'ils ne pourraient réfléter que les ressources dont dispose un hôpital en particulier. Il y a toutefois des exemples dans plusieurs des publications citées.

ANNEXE III

POLITIQUES ET PROCÉDURES ADMINISTRATIVES

Les normes quant à l'administration, aux politiques et aux procédures des programmes* dans les hôpitaux ont été formulées à la suite d'une revue des publications provinciales, nationales et internationales traitant du sujet. Il serait souhaitable que ce schéma serve de guide à l'élaboration de politiques plus complètes et spécifiques de façon à assurer les meilleurs soins possibles aux malades.

I. RÔLE ET OBJECTIFS

- Rôle et objectifs des programmes dans les hôpitaux

- Catégorie de malades soignés
  - selon le diagnostic ou l'état du malade
  - restrictions dans le service au malade s'il y a lieu (ex. : malades en phase terminale)

- Aspects du programme offerts

II. ORGANISATION DU SERVICE

- Responsabilité du conseil d'administration

- Relation entre l'administration et le personnel médical

- Gestion du service

  (i) Responsabilités du personnel
  - Directeur
  - Médecins

* Services ou unités.

- Personnel affecté directement au soin des malades
- Autre personnel (administratif, technique et autre)

(ii) Comités
- Membres selon la discipline à laquelle ils appartiennent, et le nombre
- Mandat à définir
- Prévisions en vue de la disponibilité de consultants (médecins et autres membres du personnel médical)
- Calendrier des réunions régulières et spéciales

III. POLITIQUES DE GESTION

1. Généralités

- Responsabilité de l'admission des malades (identification des personnes responsables)
- Critères d'admission :
  - État de santé du malade
  - Le diagnostic
- Politiques et prévision ayant trait à la sortie des malades
- Procédures servant à autoriser les (nouvelles) demandes de médicaments et de traitement
- Ordonnances de routine dans les cas d'admission d'urgence
- Délégation d'autorité et de responsabilité au personnel (médecins, infirmières ou autres) en cas d'urgence
- Code de déontologie
- Méthodes à suivre en cas d'urgence, y compris les cas de réanimation cardio-respiratoire
- Méthodes pour combattre les infections et méthodes d'isolement
- Durée de séjour selon le diagnostic
- Ordonnances médicales

- Soins palliatifs, détermination du moment du décès, autorisation de faire des autopsies, façons de disposer des cadavres
- Dossiers, rapports et diagrammes des malades
- Consultations (obligatoires et autres), orientation, transfert et suivi des malades
- Recherche et études cliniques
- Ordonnances de routine à l'admission
- Surveillance de l'utilisation

2. Personnel

- Critères pour accorder des privilèges au personnel médical ou clinique
- Précision du rôle respectif des étudiants et des surveillants, y compris la responsabilité et l'autorité
- Rôle joué par les médecins et le reste du personnel dans le service
- Orientation et éducation permanente
- Évaluation du rendement
- Description des postes
- Critères du choix du personnel : formation, expérience, champs d'intérêt
- Bénévoles

3. Malades

- Confidentialité
- Consentement au traitement
- Participation de la famille
- Éducation du malade et de la famille
- Identification du malade
- Droits du malade
- Objets de valeur, biens et effets personnels du malade
- Privilèges quant aux visites

4. Sécurité

- Entretien et sûreté de l'appareillage
- Plans et procédures d'isolement associées en cas d'incendie ou de sinistre

- Procédures de recherche lorsque des patients manquent et évaluation des risques
- Compte rendu des accidents et des incidents
- Sécurité et prévention des accidents
- Utilisation de contraintes

5. Contrôle de la qualité

- Enquêtes courantes et rétrospectives sur les soins donnés par les médecins et les infirmières
- Évaluation continuelle de l'efficacité du service
- Évaluation du rendement des employés
- Compte rendu des incidents
- Lutte aux infections
- Étude sur la morbidité et la mortalité
- Étude sur les soins dispensés aux malades
- Évaluation de l'état du malade lors de l'admission et de la sortie
- Contrôle interne de la qualité
- Normes professionnelles
- Utilisation et évaluation des produits et de l'appareillage

IV. PROCÉDURES

- Techniques de soins électives
- Techniques et procédures en cas d'alerte
- Méthodes de tenue des dossiers médicaux et de compilation des données statistiques
- Manuels des politiques et procédures

LISTE DES GUIDES RÉGISSANT LES PROGRAMMES INSTITUTIONNELS

Les guides suivants ont été établis sous l'égide du Sous-comité fédéral-provincial sur les guides relatifs aux programmes institutionnels, à la demande du Comité consultatif fédéral-provincial des services en établissement et des services médicaux. Quelques-uns de ces guides sont des versions mises à jour des normes publiées par le sous-comité.

Centre de transplantation d'organes vitaux
Établissements de soins prolongés pour adultes
Hôtellerie pour malades
Imagerie du sein : mammographie
Imagerie par résonnance magnétique
Laboratoire de la fonction respiratoire
La réutilisation des articles jetables : document de travail
Programme de médecine physique et de réadaptation
Programme de traitement des accidents cérébro-vasculaires
Programme de traitement des lésions de la moelle épinière
Programme de traitement des néphropathies au stade terminal
Services cardio-vasculaires dans les hôpitaux
Services de soins palliatifs dans les hôpitaux
Services de toxicomanie dans les hôpitaux
Service d'inhalothérapie
Services d'urgence préhospitaliers
Services et systèmes de visualisation diagnostique : vue d'ensemble
Services de soins prolongés pour enfants et adolescents
Services hospitaliers de don d'organes et de tissus
Soins pour enfants et adolescents dispensés par les hôpitaux généraux
Soins psychiatriques pour enfants et adolescents dispensés par les hôpitaux généraux
Unité de chirurgie de jour
Unité d'échodiagnostic dans les hôpitaux
Unité de gériatrie dans les hôpitaux - hôpitaux de jour pour personnes âgées

Unité de médecine de jour dans les hôpitaux
Unité de médecine nucléaire
Unité de soins aux brûlés
Unité de soins dentaires en milieu hospitalier
Unité de soins de jour pour diabétique
Unité de soins intensifs (réanimation)
Unités de soins intensifs périnatals dans un réseau de soins périnatals
Unité de tomodensitométrie
Unités d'urgence dans les hôpitaux